PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XII/2007. ČÍSLO 5

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: **AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Marková.

Redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 31 73 14.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické centrum, Moravské náměstí 12D, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; email: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 13.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Internet: **http://www.aradio.cz**

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s panem Janem Maštalířem, technickým ředitelem firmy 2N TELEKOMUNIKACE a. s.



Jan Maštalíř, technický ředitel firmy 2N TELEKOMUNIKACE a. s.

S vaší firmou měli naši čtenáři příležitost se seznámit na konci roku 2004. Co se ve 2N změnilo od minulého rozhovoru?

Od té doby se toho změnilo opravdu hodně. Začít se ale má vždy u sebe. V lednu roku 2006 jsem vystřídal na postu technického ředitele pana Oldřicha Stejskala, který se postavil do čela celé firmy a dnes působí jako generální ředitel. Tyto poslední dva roky byly u nás výrazně vnímány v duchu kompletní obměny a profesionalizace top managementu. Od ledna roku 2006 máme nového výrobního ředitele a od letošního ledna i novou ředitelku obchodu. Další výraznou změnou je posílení aktivit 2N v zahraničí a zdvojnásobení portfolia.

Pamatuji si vás jako českou firmu vyvíjející telefonní ústředny a šetřící automaty. Platí to stále?

Od roku 2004 jsme se výrazně posunuli ve vnímání sama sebe a nenahlížíme na sebe už jako na malou firmu exportující některé produkty do zahraničí ale jako na světovou firmu působící mimo jiné i na domácím trhu. V současné době exportujeme do 110 zemí světa, přičemž v Evropě realizujeme zhruba 60 % obratu. Se změnou vnímání našeho postavení se změnil i sortiment našich produktů. V rozmezí let 2004 až 2006 jsme prošli velmi významnou produktovou obměnou. Z pohledu technologie bych už neřekl, že jsme výrobce pobočkových ústředen, ale že jsme výrobce telekomunikačních zařízení.

Export do 110 zemí mi zní jako velký úspěch. Jak jste toho dosáhli?

V minulých letech jsme se velmi silně soustředili na vývoj GSM bran, které byly především zdrojem našeho úspěchu v zahraničí. Rozvoji těchto produktů jsme se tedy naprosto logicky věnovali nejvíce. Jsem rád, že dnes mohu říci, že jsme na špici tohoto trhu, a to především proto, že můžeme nabídnout nejširší škálu zařízení v oblasti GSM bran. Kromě širokého portfolia nabízíme našim partnerům ještě velkou flexibilitu při vyvíjení nových vlastností nebo přímo nových produktů. Díky GSM branám jsme si vybudovali velmi silnou distribuční síť, přes kterou se teď snažíme prodávat další produkty.



ATEUS® VoiceBlue Enterprise

Mluvíte o produktové obměně. Jaké novinky máte na mysli?

Více než produktová obměna by se slušelo říci technologická. Svět telekomunikací kolem nás se neustále vyvíjí a my se snažíme být co nejrychleji přizpůsobeni novým standardům a technologiím. Z nových technologií jsme se věnovali především VoIP a UMTS. Jako první produkt, který jsme na technologii VoIP postavili, byla GSM brána s názvem 2N VoiceBlue. 2N VoiceBlue je 4kanálová GSM brána podporující SIP protokol na straně VoIP a používá se především ve spojení s VoIP ústřednami typu Asterisk, Cisco Call Manager a podobně. 2N VoiceBlue je na trhu již přes dva roky a byla pro nás vlastně průkopníkem v této technologii. VoIP jsme od té doby přidali i do našich ústředen OMEGA a NETSTAR.

Co se týká technologie UMTS, právě dokončujeme obměnu všech našich produktů, které měly rozhraní GSM, na UMTS. Do konce tohoto roku chceme mít ve všech produktech podporu UMTS.

Jak se rozhodujete, které technologie implementovat a které ne?

Už několik let máme jasnou strategii. Vždy jsme byli telekomunikační firma, která se snaží propojit svět fixní a mobilní komunikace. Do toho přišla technologie VoIP, a my ji vnímáme jako příležitost pro další produkty a služby. Jsme přesvědčeni, že mobilní konektivita se světem bude, a dnes už i je, pro lidi běžnou praxí. Už dnes nabízíme produkty, které dávají zákazníkům možnost být dosažitelný odkudkoli. Věříme, že se potká svět bezdrátových datových technologí se světem VoIP. To znamená, že až bude možné bez problému telefonovat mobilně přes IP, otevře se kompletně nová éra telekomunikací. Na to se snažíme být připraveni.

Změnilo se něco ve stylu prodávání vašich produktů?

Obecně se nezměnilo nic. Vždy jsme byli nuceni přemýšlet nad užitnou hodnotou námi vyráběných zařízení pro koncového zákazníka. Před několika lety jsme začali prodávat zařízení, které šetřilo lidem peníze. Šetření peněz už pro naše zákazníky není takovým lákadlem, jako bylo v minulosti, a my se musíme zamýšlet spíše nad dalšími přidanými hodnotami, které můžeme zákazníkovi nabídnout. Posledním hitem 2N je „mobility extension", což velmi jednoduše popsáno je zařízení, které z vašeho mobilního telefonu udělá pobočku vaší telefonní ústředny.

To zní zajímavě. Dovedete to použít s jakoukoli ústřednou?

V podstatě ano. Mobility extension si můžete představit jako systém DECT. Řekněme, že vlastníte systém DECT připojený k vaší ústředně pomocí rozhraní PRI. Tuto základnovou stanici můžete nahradit zařízením 2N Mobility extension a místo telefonů DECT začít používat vaše telefony GSM; samozřejmě všude tam, kde je signál GSM, což znamená, že jste skoro neomezen v pohybu.

Jaké produkty vlastně tvoří vaše portfolio?

Dnes máme v portfoliu přes 16 produktových řad, které dělíme do 3 skupin: pobočkové ústředny, GSM brány a komunikátory.

Věnujete se vývojově jen některé skupině nebo pracujete na všech?

V současné době musíme aktivně rozvíjet všech 16 produktových řad. Jak už jsem zmínil, naší největší konkurenční výhodou, kterou si chceme uchovat, je vývojová flexibilita. Snažíme se být schopni reagovat na přání našich zákazníků a co nejrychleji vytvořit produkt, který přesně vyhoví podmínkám daného trhu.

Jaké nové produkty jste uvedli na trh v minulém roce?

Minulý rok byl pro nás velmi významný, a to především uvedením nové pobočkové ústředny NETSTAR, která se po několikaletém vývoji dostala do rukou našim partnerům a koncovým zákazníkům. Ústředna NETSTAR je významná především tím, že se pro nás otevřel nový segment trhu. Dříve jsme byli výrobcem ústředen pro menší firmy s maximem asi 50 uživatelů. Ústředna NETSTAR se svojí kapacitou 424 uživatelů výrazně rozšířila naše obzory. Minulý rok jsme byli velmi aktivní i na druhé straně trhu, tj. u malých firem. Pro ty jsme uvolnili ústřednu s kapacitou 24 portů, podpořenou interním VoIP a samozřejmě mobility extension funkcionalitou. V oblasti GSM bran jsme se výrazně posunuli v oblasti VoIP. Na trhu se minulý rok dobře prosadila VoIP GSM brána VoiceBlue Enterprise, která už významně překračuje hranice brány a nabízí zákazníkovi funkcionalitu IP telefonní ústředny s podporou mobility extension, GSM brány, LCR směrovače k VoIP providerům a směrovače do internetu. V neposlední řadě bych ještě velmi rád vyzdvihl nový vrátník Hélios, který po velmi dlouhém vývoji nahradil svého předchůdce Entrycom.



ATEUS® Helios

Vývoji věnujete velké úsilí. Kolik máte vlastně dnes lidí?

V současné době náš tým tvoří okolo 40 lidí. Na některých projektech spolupracujeme se třemi externími firmami. Vzhledem k rozšiřujícímu se portfoliu se musíme tento rok rozrůst zhruba ještě o 10 lidí.

To už mi příjde jako veliký tým. Změnilo se něco i z pohledu vedení vývoje?

Stále se snažíme udržet flexibilitu na nejvyšší možné úrovni. Máte ale pravdu, bez určitého stupně projektového řízení se dnes už neobejdeme. Především ve velkých projektech typu NETSTAR jsme byli donuceni zavést striktní plánování a pravidelné uvolňování nových release. Obecně se ale nedá říci, že máme ucelený systém řízení všech našich projektů. Z podstaty různorodosti našich projektů to ani není možné.

Kdo dnes určuje, co se vlastně bude vyvíjet?

Dlouhodobě jsme byli zvyklí při vývoji připravovat produkt pro obchod i s vymýšlením nových funkcí a rozšířením stávajících. V poslední době se



O2Netcom

však co nejvíce snažíme vyvíjet už jen podle přání obchodu, a mít tak větší jistotu, že děláme užitečné věci. Řízení změn je dnes u každého produktu v rukou dvou lidí - produkt manažera a projekt manažera. Produkt manažer je člověk z obchodní divize, všeobecně odpovědný za prodej produktu a jeho přípravu pro trh. Nejmocnější osobou na vývoji je pak projekt manažer, který žije s projektem. Plánuje jeho vývoj, určuje priority a rozděluje práci v týmu.

Jaké lidi dnes nabíráte do vývoje?

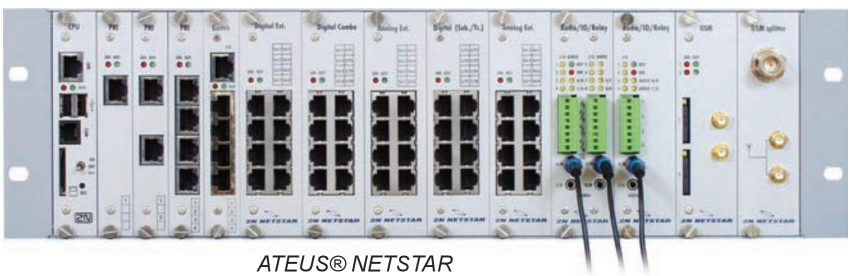
Doba, kdy software byl tou nejsnadnější částí telekomunikačního zařízení, je neodvratně pryč. Dnes se musíme soustředit především na vývoj software. Množství funkcí, které zařízení zvládne, je limitováno výkonem hardware. Optimalizace programu nedovoluje používání vyšších programovacích jazyků, a tak nejpokročilejším programovacím jazykem, se kterým byste se u nás setkal, je C. To nás zároveň omezuje při nabírání nových lidí do vývoje, protože mladí absolventi vysokých škol nejsou zvyklí na nízkoúrovňové programování přímo nad hardwarem. Nelze tedy přesně určit, jaké lidi hledáme. Vždy se jedná o jistý kompromis vývojáře software a hardware. Dalo by se říci, že v dřívější době u nás dělali vývoj většinou odborníci na HW se základní znalostí SW. Dnes je to přesně naopak. Ale stále u nás platí, že i odborník na software musí znát problematiku elektronických obvodů.

Jaké jsou vaše plány do budoucna?

Vidíme velkou budoucnost v technologiích, které shrnujeme pod pojem Mobile Video. Jedná se o novou vlnu telekomunikací, kde je z jakýchkoli důvodů potřeba vidět kolegu na druhé straně linky. Prvním produktem, který jsme nad těmito technologiemi začali vyvíjet, je IP Helios neboli dveřní komunikátor pracující nad VoIP technologií podporující přenos hlasu i obrazu pomocí IP. Všude okolo nás je už dnes spousta videotelefonů a videokonferenčních systémů. My se snažíme hledat aplikace, které přinášejí opravdový smysl takovéto technologie používat.

Děkuji za rozhovor.

Připravil ing. Jaroslav Belza.



ATEUS® NETSTAR

Navštívili jsme AMPER 2007

Lze předpokládat, že velká většina čtenářů našeho časopisu, pokud se rozhodla navštívit veletrh AMPER, který se letos konal již po patnácté, po krátkém zdržení u vstupních bran výstavního areálu v pražských Letňanech nasměrovala své kroky do míst, prezentujících firmy, jejichž produkty se týkají toho, co přinášíme na stránkách našeho časopisu. Určitě to byla hala č. 4, kde vystavovaly firmy, zabývající se v prvé řadě výrobou jednotlivých elektronických komponent, hala č. 7 s výpočetní a komunikační technikou a hala č. 5 s měřicí technikou. Při množství vystavovatelů - a letos jich bylo kolem 800 z 26 zemí - je podrobné seznámení s výrobky jednotlivých vystavovatelů vyloučeno, proto jsme napřed otevřeli veletržní katalog a několik jich vytipovali.



Obr. 1. GM ELECTRONIC

Nejvíce však byly na veletrhu AMPER zastoupeny firmy, které se zabývají automatizační a řídicí technikou, rozvody elektrické energie, produkují nejrůznější kabely a vodiče apod. Ve výčtu toho, co veletrhy AMPER každoročně nabízejí, nesmíme opomenout ani doprovodný program, který byl letos zaměřen převážně na bezpečnost při práci, normy a silnoproudou elektrotechniku obecně.

Hned u vchodu do haly č. 4 nás zaujal hlouček návštěvníků u velkého stánku firmy GM ELECTRONIC (obr. 1), kteří si kupovali katalogy, příp. CD ROM se současnou nabídkou prakticky všeho, co „domácí bastlíř" ke své práci potřebuje. Návštěvníci Prahy, kteří si přijíždějí pro součástky, a „domácí" zákazníci přivítali s potěšením nové prostory, do kterých firma přesídlila; těm, kteří využívají zásilkové služby, je to prakticky jedno.

Firmy ELING BOHEMIA s. r. o. (obr. 2) by si měl všimnout každý, kdo uvažuje o zřízení laboratoře, „lehčího" výrobního pracoviště nebo linky. Dodává moderní, hezké a lehké pracovní stoly s různým povrchem pracovní plochy a s možností individuálního přizpůsobení pracovní výšky, s možným odsáváním a dokonalým a ergonomickým designem. ELING je u nás i na Slovensku znám především jako výhradní obchodní zástupce firmy BOPLA, výrobce přístrojových skříněk všeho druhu. Zastupuje však i další firmy - v sortimentu naleznete speciální hliníkové profily, odrušovací prvky a tlumicí materiály, tepelné i magnetické jističe v široké výkonové škále, speciální svorkovnice pro desky s plošnými spoji atp.

Firma INFRASENSOR s. r. o. (obr. 3) nabízí nejrůznější systémy světelných závor - jednak s velkým dosahem (až 70 m),



Obr. 4. Přenosný analyzátor R&S řady FS

jednak do prostředí, pro která jsou zdánlivě nevhodné (prašný provoz), jejichž výrobcem je Telco, i indukční snímače schopné pracovat ve vysokých teplotách, ultrazvukové a kapacitní snímače, bezpečnostní spínače např. pro lisy atp.

Rohde&Schwarz, to je špička v oboru měřicích přístrojů. Najdeme je v každé lépe vybavené laboratoři (jejich ceny nejsou právě lidové), vynikají precizností a prvotřídním servisem, pokud je vůbec nějaký třeba. Letmý pohled nenasvědčoval, že by byla nabídka odlišná od typů, které firma předvedla na loňské prezentaci PRAHEX, kde vystavené přístroje doprovází vždy série přednášek o jejich využití. Krátký rozhovor mne však vyvedl z omylu: přenosný spektrální analyzátor typu FSH18 (obr. 4) pracuje v rozsahu od 10 MHz do 18 GHz (!), byť se na prvý pohled neliší od FSH6, se kterým jsem se seznámil před rokem. Hmotnost 2,5 kg, rozměry 170 x 120 x 270 mm, vestavěné baterie na 3 hodiny provozu a bohaté příslušenství z něj dělá skutečně univerzální přístroj pro měření na směrových spojích s grafickým znázorněním na LCD displeji s úhlopříčkou 5,7 ".

Je pochopitelné, že nelze na jedné stránce postihnout vše, co je i jen z jednoho oboru vystavováno; další postřehy přineseme v „modré" řadě KE 3/07. V ČR je veletrh AMPER jedinečný, nemá zde konkurenta, a tak lze jeho shlédnutí doporučit - určitě si každý přijde na své.

Příští veletrh AMPER 2008 se bude konat **1. až 4. dubna 2008**.

QX, PFM



Obr. 2. ELING BOHEMIA



Obr. 3. INFRASENSOR

SVĚTOZOR

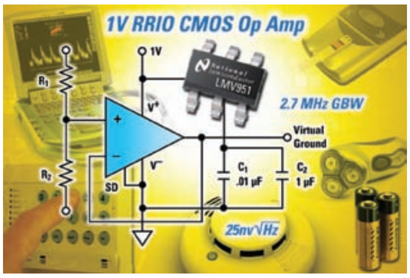
Neobvyklý senzor orientace

Integrovaný senzor orientace, např. vytvářené fotografie, SFH7710 nabízí firma **OSRAM Opto Semiconductors** (*www.osram-os.com*). Senzor v tomto případě zjistí, zdali byla fotografie exponována jako portrét (na výšku) nebo se širokým úhlem záběru a spolu s příslušným softwarem umožní, že fotografie jsou uloženy a na displeji při prohlížení správně zobrazeny. Senzor sice také využívá vliv zemské tíže, ale na rozdíl od dražších mikromechanických senzorů zde síla působí na jednosměrně volně pohyblivou miniaturní ocelovou kuličku, jejíž případný pohyb snímá infračervená optická závora. Vše je obsaženo v plastovém pouzdře senzoru. Pouzdro je určeno pro plošnou montáž a má rozměry asi 4,4 × 4,4 × 1,8 mm. Při napájecím napětí 2,5 V je vlastní spotřeba senzoru do 50 μA. Na dvouhodnotovém výstupu je polem řízený tranzistor s otevřeným kolektorem. Další možné použití senzoru představují videokamery, mobilní telefony, přehrávače a PDA.



Operační zesilovač s napájecím napětí 1 V

Sortiment operačních zesilovačů **National Semiconductor** (*www.national.com*) pracujících s malým napájecím napětím a příkonem doplnil typ LMV951 schopný pracovat i při napájení 1 V (do 3 V) s velkým rozkmitem vstupního i výstupního signálu (RRIO, Rail-to-Rail Input and Output). Rovněž další parametry, jako šířka pásma 2,7 MHz, šumové napětí 25 nV/√Hz, potlačení souhlasného signálu (CMRR) i vlivu změn napájení (PSRR) 80 dB a rozsah pracovních teplot -40 až +125 °C, předurčují LMV951 pro aplikace napájené bateriemi a vyžadující velké zesílení a nízký šum. Použití nalezne např. v mobilních telefonech, přenosných lékařských přístrojích, ale i v průmyslových zařízeních. Úspornosti provozu napomáhá i existence pinu SD (shutdown), při jehož aktivaci se spotřeba zmenší na méně než 5 μA. LMV951 je vyrobený variantou technologie BiCMOS VIP50 vyvinutou firmou National Semiconductor a je dodáván v pouzdře SOT23-6.



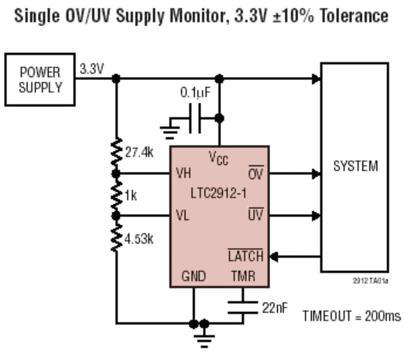
Nová čipová řada pro zesilovače třídy D

Čipová řada pro nízkofrekvenční zesilovače třídy D, kterou tvoří budicí obvod IRS20955 s výstupy pro půlmůstek s tranzistory MOSFET IRFI4024Hx, umožňuje vytvořit podle výrobce **International Rectifier** (*www.irf.com*) zesilovače s výkonem až 500 W s malým zkreslením a vyzařovaným rušením a až o 50 % větší účinností na ploše spojové desky menší, než bylo s dosud obvykle užívanými součástkami možné. Podařilo se to zmenšením počtu externích obvodů a součástek, potřebných např. pro ochranné funkce a nastavení prodlevy mezi sepnutím tranzistorů jejich integrací do čipu budiče IRS20955 a optimalizací parametrů tranzistorů IRFI4024Hx (podle verze U_{DS} 55 až 150 V, $R_{DS(ON)}$ 48 až 80 mΩ). Plovoucí vstup budiče je kompatibilní s logickými úrovněmi 3,3/5 V. Budič je dodáván v pouzdrech DIP16 a SO-16N, tranzistory jsou v pouzdrech TO-220FP 5P. Zesilovače s novou čipovou řadou jsou určeny např pro výkonové zesilovače v automobilech a domácích kinech.



Monitor podpětí a přepětí

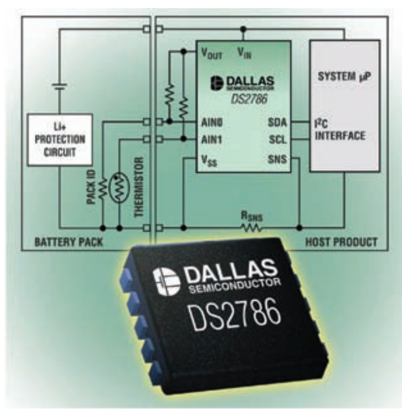
V pouzdře DFN s půdorysem pouze 3 × 2 mm je umístěn napěťový detektor LTC2912 vyráběný firmou **Linear Technology** (*www.linear.com*). Kritické napěťové úrovně nastavené externím děličem ze tří rezistorů připojených k monitorovanému napájecímu napětí se porovnávají s interním referenčním napětím 0,5 V. Vstupy obvodu, na něž jsou připojeny výstupy děliče, jsou filtrovány tak, aby monitor falešně nespínal vlivem případného superponovaného šumu a rušivým signálům. Nastavitelný interní časovač určuje trvání výstupních signálů indikujících podpětí či přepětí. Na čipu je obsažen i paralelní regulátor napětí, umožňující napájení ze zdrojů s větším napětím a jejich sledování, např. obvyklých 12, 24 a 48 V.



Autonomní měřič stavu napájecí baterie

Jako novinka dceřinné firmy **Maxim** (*www.maxim-ic.com*) společnosti Dallas Semiconductor byl pod typovým označením DS2786 uveden na trh integrovaný měřič aktuální kapacity napájecí nabíjecí baterie Li-Ion a Li-Poly. Disponibilní kapacitu určuje obvod na základě vztahu mezi napětím naprázdno a výchozí kapacitou příslušné baterie podle tabulky uložené v paměti EEPROM a měření následně odebíraného náboje. Údaje o zbývající kapacitě baterie v procentech jsou hostitelskému mikropočítači spolu s informací o napětí baterie (12bitový převodník A/D), odebíraném proudu (11 bitů) a teplotě (±3 °C) předávána po dvouvodičové sběrnici I²C. DS2786 se vyrábí v 10vývodovém pouzdře TDFN (3 × 3 mm) a je určen pro použití v digitálních fotoaparátech, přehrávačích MP3 a dalších multimediálních přístrojích.

JH



Základy radiotechniky a vf techniky

(Pokračování)

Modulace vf signálu

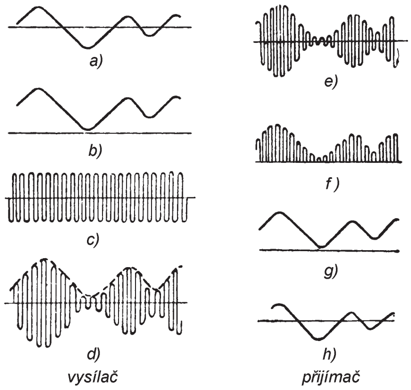
Po rádiovém signálu většinou chceme, aby přenášel od vysílače k přijímači nějakou informaci. Tou mohou být telegrafní značky, zvuk, obraz nebo digitální data. Vysokofrekvenční signál musí být informací nějakým definovaným způsobem pozměněn, aby mohl požadovanou informaci přenést a aby tato informace mohla být v přijímači z vf signálu obnovena. Tento proces se nazývá modulace a demodulace signálu. K modulaci se využívá změna amplitudy, kmitočtu a fáze vf signálu. Ve způsobu modulace lze dále rozlišit modulaci spojitou – vhodnou pro analogové signály – a modulaci diskrétní, vhodnou pro přenos dat. Podívejme se na jednotlivé druhy modulace podrobněji.

Telegrafie

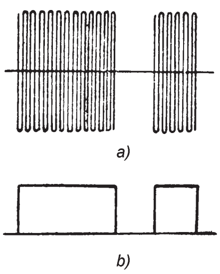
Nejstarším druhem modulace je klíčování vf signálu. Při stisknutém telegrafním klíči se zapne vysílač (nebo jeho část) a vysílá se rádiový signál. Kratším či delším stiskem klíče lze vysílat tečky a čárky Morseovy abecedy. Není-li klíč stisknut, žádný signál se nevysílá. Tento druh 100 % amplitudové modulace se někdy označuje ASK (Amplitude-Shift Keying) a stále se používá k přenosu malého množství dat na krátké vzdálenosti (dálkové ovladače, bezdrátové venkovní teploměry, bezdrátová zvonková tlačítka atd.).

Amplitudová modulace (AM)

AM se používá od začátku rozhlasového vysílání k přenosu mluveného slova a hudby. U amplitudové modulace se mění amplituda vysílaného vf signálu podle okamžité velikosti modulačního signálu. Celý proces modulace a demodulace je na obr. 49. Amplitudová modulace je velmi jednoduchá. Stačí např. měnit napájecí napětí koncového stupně vysílače v rytmu nf signálu. Rovněž demodulace je snadná, postačí diodový detektor. Amplitudová modulace je spojitá. Okamžitá amplituda vf signálu – – nosné vlny – může být libovolná od 0 do 100 %. V praxi se však používá menší hloubka modulace, zpravidla 30 až 50 %. Amplitudově modulovaný signál snadno podléhá rušení a jeho kvalita není moc dobrá. Proto se od vysílání rozhlasových stanic amplitudovou modulací v pásmu středních vln pomalu ustupuje. V pásmu dlouhých vln přímo a v pásmu krátkých vln odrazem od ionosféry lze však přenést vysílání rozhlasu na velké vzdálenosti.



Obr. 49. Přenos rádiového signálu amplitudovou modulací: a) nízkofrekvenční signál, b) nf signál stejnosměrně posunutý, c) vf signál - nosná vlna, d) nosná vlna s amplitudovou modulací, e) signál na vstupu přijímače, f) vf signál po zesílení a usměrnění (záporné půlvlny se oříznou), g) nf signál po odfiltrování vf signálu, h) signál zbavený stejnosměrné složky na výstupu přijímače



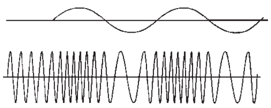
a) vysokofrekvenční signál

b) telegrafní signál po demodulaci a po odfiltrování vf signálu

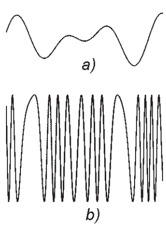
Obr. 48. Telegrafní signál

Kmitočtová modulace (FM)

Kmitočtová modulace se používá pro vysílání rozhlasových pořadů v pásmu velmi krátkých vln a ve většině přenosných radiostanic. Při kmitočtové modulaci se mění kmitočet nosné vlny v malém rozsahu podle modulovaného signálu, amplituda zůstává stejná. Změna kmitočtu nosné vlny, tzv. kmitočtový zdvih, bývá u FM rozhlasu ±50 až ±75 kHz, u radiostanic nejvýše několik kHz. Modulace nosné vlny stejně jako v případě AM není obtížná, většinou se rozlaďuje oscilátor vysílače změnou napětí na kapacitní diodě. Složitější je demodulace v přijímači, avšak i v tomto případě vystačíme s několika součástkami nebo jednoduchým integrovaným obvodem. Výhodou kmitočtové modulace je kvalitnější přenos nízkofrekvenčního signálu, větší odolnost proti rušení a oproti AM menší šum při slabém přijímaném vf signálu.



Obr. 50. Kmitočtová modulace



a) přenášený signál

b) modulovaná nosná vlna

Obr. 51. Fázová modulace

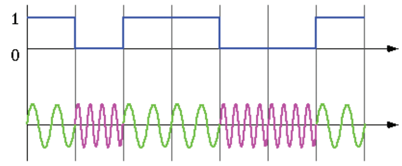
Fázová modulace (PM)

U fázové modulace se mění fáze nosné vlny podle modulačního signálu. Výsledek je obdobný jako u FM, protože při změně fáze se současně mění i kmitočet. Pro spojité analogové signály lze tyto druhy modulace obvykle vzájemně zaměnit. Na obr. 50 a 51 si všimněte, že kmitočet vf signálu se u FM mění podle okamžité úrovně nf signálu, kdežto u PM se kmitočet vf mění podle rychlosti změny nf signálu. U FM je na obr. 50 nejnižší kmitočet nosné na vrcholu záporné půlvlny nf signálu, kdežto u PM (obr. 51) je to na sestupné části křivky a).

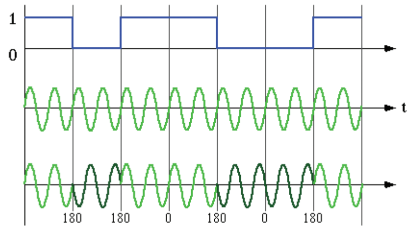
Názorněji je vidět rozdíl mezi kmitočtovou a fázovou modulací v případě, kdy nosnou vlnu modulujeme nespojitým (digitálním) signálem, viz obr. 52 a 53.

VH

(Pokračování příště)



Obr. 52. Diskrétní kmitočtová modulace (FSK – Frequency-Shift Keying). Nahoře digitální signál, dole modulovaná nosná vlna



Obr. 53. Diskrétní fázová modulace (PSK – Phase-Shift Keying). Nahoře digitální signál, uprostřed nemodulovaná nosná vlna, dole nosná vlna s modulací

Digitální technika a logické obvody

(Pokračování)

Další unipolární logické obvody

Kromě logických obvodů řady CMOS 4000, s jejichž základními vlastnostmi jsme se seznámili v minulém dílu, se později začaly unipolární technologií vyrábět i ekvivalenty řady 7400. Snahou výrobců bylo zachovat malý příkon, který je pro tuto technologii charakteristický, a zároveň zvýšit rychlost a zmenšit napájecí napětí. Právě nižší rychlost původních unipolárních obvodů řady 4000 oproti obvodům bipolárním byla jejich podstatnou nevýhodou. S postupem času bylo proto vyvinuto velké množství nových modifikací, které jsou ve stručnosti představeny dále. Jednotlivé typy se liší rozsahem napájecího napětí, rychlostí, maximálními výstupními proudy, vstupními a výstupními napěťovými úrovněmi a dalšími parametry. Napájecí napětí a výstupní proudy jsou uvedeny v tab. 65. Některé modifikace, které jsou na konci označeny písmenem T, mají napěťové úrovně slučitelné s obvody TTL.

Řada 74C

Obvody s označením C jsou obdobou řady CMOS 4000. Mají též napájecí napětí 3 až 15 V a jejich statické i dynamické parametry jsou podobné obvodům 4000 (tj. mají malý příkon a jsou relativně pomalé). Typové označení a rozložení vývodů je však shodné s řadou 7400.

Řada 74HC, 74HCT, 74HCU (High speed CMOS)

Rozšířené a běžně dostupné obvody HC a HCT jsou při běžném napájecím napětí 5 V asi pětkrát rychlejší než obvody řady 4000. Na výstupy lze přitom připojit podstatně větší zátěž (až deset vstupů LSTTL oproti jednomu vstupu LSTTL u řady 4000). Obvody HCU se liší tím, že na výstupech nemají oddělovače, které zvětšují strmost hran. Obvody HCT jsou kompatibilní s napěťovými úrovněmi TTL a lze je přímo kombinovat s bipolárními obvody TTL. Ve verzi HC a HCT je nabízena většina běžných obvodů řady 7400, a proto se často používají jako náhrady za staré bipolární typy.

Řada 74AC/T, 74AHC/T (Advanced CMOS, Advanced High Speed CMOS)

Velmi rychlé obvody využívající pokročilých technologií jsou vhodnými nástupci řad HC/HCT. Opět se vyrábějí i verze T kompatibilní s logikou TTL. S parametry podobnými modifikacím AHC/AHCT nabízejí některé firmy obvody s označením VHC a VHCT (Very High Speed CMOS).

Nízkonapěťové CMOS obvody: 74LV (Low Voltage HCMOS), 74LVC (Low Voltage CMOS), 74ALVC (Advanced Low Voltage CMOS), 74AVC (Advanced Very-LV CMOS), 74AUC(Advanced Ultra-LV CMOS) a další (LCX, LVQ, LVX, VCX...).

Obvody LV, LVC, ALVC, LCX, LVQ a LVX jsou primárně určeny pro logiku 3,3 V, ačkoliv všechny tyto obvody pracují i při menším napájecím napětí (viz tab. 65). Obvody LVC, LVX a LCX jsou navíc schopny na vstupu tolerovat i napětí 5 V, a lze je proto použít v zapojeních, která používají logiku s napětím jak 3,3 V, tak i 5 V.

Obvody AVC a VCX jsou primárně určeny pro logiku 2,5 V a pro zařízení napájená 1,8 V byly vyvinuty obvody AUC, které jsou plně funkční při napájecím napětí 0,8 až 2,7 V, a řadí se tak mezi logické obvody s nejmenším napájecím napětím vůbec. Vstupy jsou navíc tolerantní vůči napětí až 3,6 V. Sortiment nízkonapěťových logických obvodů je obecně omezenější, v nabídce jsou zejména obvody orientované na sběrnicové funkce pro připojení mikroprocesorů nebo jiné specializované obvody. K dispozici jsou však i některé tradiční logické obvody (např. hradla NAND: SN74AUC00, invertory: SN74AUC04, klopné obvody D: SN74AUC74 apod.). Nízkonapěťové obvody jsou rovněž většinou velmi rychlé (srovnej: řada AUC má při U_{CC} = 1,8 V zpoždění t_{pd} = 2 ns; CD4000 při U_{CC} = 5 V zpoždění t_{pd} = 120 ns; a řada HC při U_{CC} = 5 V: t_{pd} = 20 ns).

Základní vlastnosti obvodů CMOS

Napěťové úrovně

Rozhodovací úroveň na vstupu je přibližně polovina napájecího napětí

Tab. 65. Napájecí napětí a výstupní proudy CMOS obvodů (údaje se mohou mírně lišit v závislosti na konkrétním typu a výrobci)

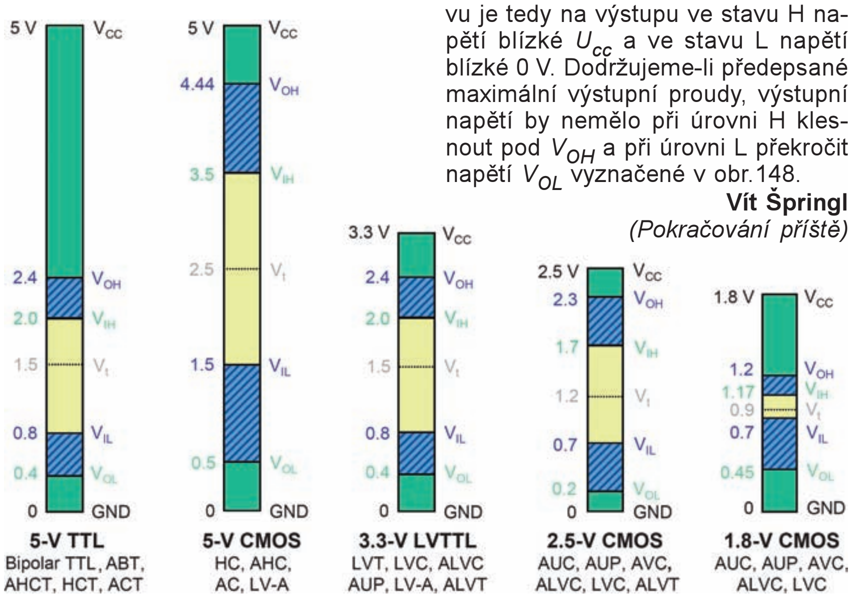
Řada	U_{CC} [V]	I_{OLmax} [mA]	I_{OHmax} [mA]
HC	2 až 6	4	-4
HCT	4,5 až 5,5	4	-4
AC	2 až 6	24	-24
ACT	4,5 až 5,5	24	-24
AHC	2 až 5,5	8	-8
AHCT	4,5 až 5,5	8	-8
VHC	2 až 5,5	8	-8
VHCT	4,5 až 5,5	8	-8
LV	2 až 5,5	8	-8
LVC	1,65 až 3,6	24	-24
ALVC	1,65 až 3,6	24	-24
AVC	1,4 až 3,6	8	-8
AUC	0,8 až 2,7	8	-8
LCX	2 až 3,6	24	-24
LVQ	2 až 3,6	12	-12
LVX	2 až 3,6	4	-4
VCX	1,4 až 3,6	24	-24

($U_t = 0{,}5 \cdot U_{CC}$), minimální vstupní napětí pro úroveň H je obvykle definováno jako $U_{IHmin} = 0{,}7 \cdot U_{CC}$ a maximální vstupní napětí pro úroveň L jako $U_{ILmax} = 0{,}3 \cdot U_{CC}$. Tyto hodnoty se však mohou mírně lišit v závislosti na konkrétní modifikaci obvodu a jeho napájecím napětí. Při napájecím napětí U_{cc} = 5 V je tedy U_{IHmin} = 3,5 V, což neumožňuje přímé připojení obvodů CMOS na výstup TTL. V takovém případě je možné zapojit rezistor 1,5 až 4,7 kΩ mezi výstup TTL a +5 V, nebo použít obvody kompatibilní s napěťovými úrovněmi TTL (74HCT, 74ACT, 74AHCT, ...), u kterých je rozhodovací úroveň U_t asi 1,5 V, U_{IHmin} = 2 V a U_{ILmax} = 0,8 V.

Výstup se chová ve stavu H jako zdroj napětí $U_o = U_{cc}$ s vnitřním odporem 20 až 100 Ω a ve stavu L jako zdroj napětí U_o = 0 V s vnitřním odporem 15 až 70 Ω. V nezatíženém stavu je tedy na výstupu ve stavu H napětí blízké U_{cc} a ve stavu L napětí blízké 0 V. Dodržujeme-li předepsané maximální výstupní proudy, výstupní napětí by nemělo při úrovni H klesnout pod V_{OH} a při úrovni L překročit napětí V_{OL} vyznačené v obr.148.

Vít Špringl

(Pokračování příště)



Obr. 148. Vstupní a výstupní napěťové úrovně vybraných typů logických obvodů při uvedeném napájecím napětí

Další jednoduchá zásuvka master/slave

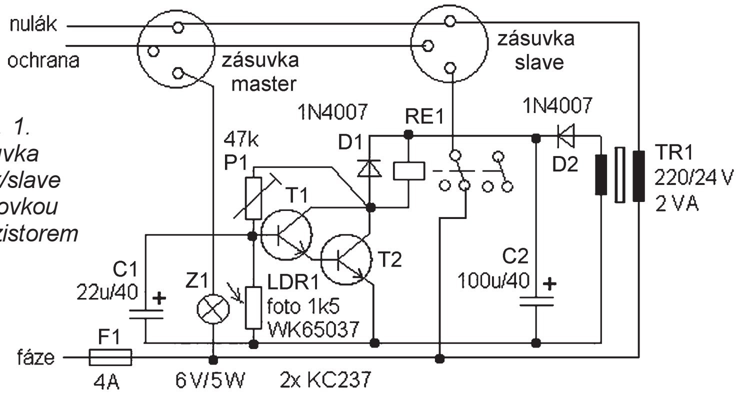
Jiné a univerzálnější zapojení zásuvky master-slave, než bylo popsáno v této rubrice v PE 3/2007, je uvedeno v tomto příspěvku. Účelem opět bylo využít součástek, co najdete doma, a především vyhnout se zrůdnostem, jako jsou triakové spínače, vesele rušící v širokém okolí navzdory použitým filtrům.

Princip funkce následujícího zapojení zásuvky master/slave je jednoduchý (obr. 1). Žárovka Z1, kterou protéká proud spotřebiče připojeného do zásuvky master, svítí na fotorezistor LDR1, kterým je ovládáno přes zesilovač s tranzistory T1 a T2 relé RE1 spínající proud do zásuvky slave. Relé je využito netradičně - pokud žárovka svítí, kotva relé je odpadnutá a spotřebič slave je zapnut, zatímco když je žárovka zhasnutá, kotva relé je přitažena a spotřebič slave je vypnut. To vypadá možná divně, ale spotřeba relé nehraje roli a v tomto zapojení s danými součástkami se lépe řešilo odpadnutí kotvy relé než její přitažení!

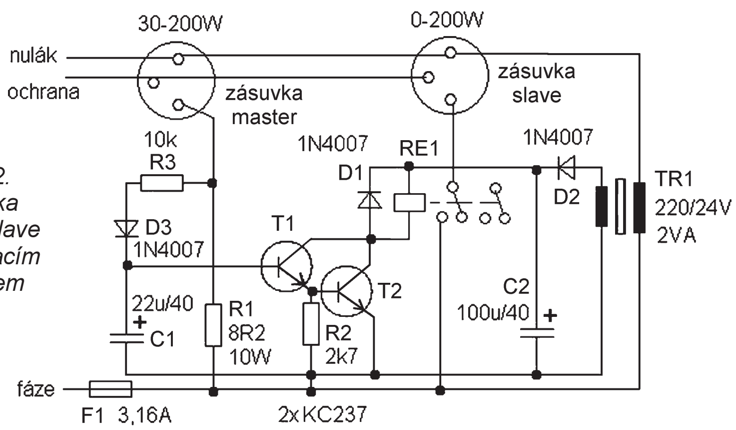
Ze zásuvky master lze nyní odebírat i nekonstantní proud, minimálně v rozsahu, kdy žárovka ještě svítí a nebo se ještě nespálí. To bylo pro žárovku 6 V/3 W asi 350 až 500 mA a pro žárovku 6 V/5 W asi 0,6 až 1 A. Čili ze zásuvky master je možné odebírat výkon kolem 80 až 220 W, což je dáno použitou žárovkou (tj. proudem, který snese). Spád napětí na žárovce kolem 5 až 8 V nehraje u nynějších spotřebičů roli a použité autožárovky vydrží i přepětí. Žárovka současně také funguje pro zásuvku master jako pojistka.

Relé, které jsem použil, je původně z klimatizace, celé je zalito v plastu a předpokládá se, že spínací kontakty spínají síťové napětí a proudy alespoň 2 A na kontakt! Kontakty relé jsou ovšem dva a jedná se o přepínací kontakty! Paralelně ke spínacímu či vypínacímu kontaktu by navíc měla být připojena sériová kombinace kondenzátoru 100 nF/275 VAC a rezistoru 120 Ω, zabraňující opalování kontaktu, což ve schématu není zakresleno. Tyto bloky s uvedeným kondenzátorem a rezistorem v jednom pouzdru jsem našel už v původní konstrukci, ze které mám relé.

No a hlavně: ve schématu je pro zjednodušení zakreslena pouze jedna zásuvka slave. Relé má ovšem dva přepínací kontakty, čehož je možné využít k tomu, že lze zásuvkou master nejen něco spínat, ale i vypínat!



Obr. 1. Zásuvka master/slave se žárovkou a fotorezistorem



Obr. 2. Zásuvka master/slave se snímacím bočníkem

Samotné relé je na 24 V ss a odebírá proud asi 20 mA v aktivním stavu.

Zesilovač je jednoduchý se dvěma tranzistory T1 a T2 typu BC237 s proudovým zesilovacím činitelem asi 120 a povoleným kolektorovým napětím 45 V. Bod překlápění relé se nastavuje trimrem P1. Kondenzátor C1 o kapacitě asi 22 μF je zde proto, že žárovka je napájena střídavým proudem, a ač fotorezistor má setrvačnost, bude lépe, když se síťový kmitočet nebude přenášet na vinutí relé! Kondenzátor způsobuje jisté zpoždění při překlápění relé, ale domnívám se, že to není zas až tak na závadu. Místo jednoduchého ss zesilovače s tranzistory by bylo možné použít i vhodný fotorezistorem ovládaný klopný obvod. Pokud jsem mohl zkusit, při změně napájecího napětí asi o 15 % se na funkci nic nezměnilo. Dioda 1N4007 (D1) je ochrana tranzistorů.

Napájecí zdroj pro zesilovač a relé je co nejjednodušší, měl by poskytovat ss napětí 29 až 32 V. Jako síťový transformátor je ve zdroji použit kontrolkový transformátor TAH2 zalitý v plastu a odolný patrně proti všemu, co znám. Je zapojen trvale, odběr je minimální.

Kvůli zajištění bezpečnosti jsou zásuvky master/slave připojeny k síti přes pojistku F1 o jmenovitém proudu 4 A - počítám, že více odebírat ze zásuvek nebudete. Pochopitelně pojistku můžete použít i na sekundární straně transformátoru, tak na 100 mA, ale nemyslím, že je to nezbytně nutné, mám dojem, že transformátory TAH2 jsou odolné vůči zkratu. Jiný typ transformátoru, který lze samozřejmě také použít, by ovšem bylo dobře jistit „seč to jde“, čili klidně nejen na sekundární straně, ale i na primární straně tavnými pojistkami 100 mA.

Modifikované zapojení zásuvek master/slave je na obr. 2. Ke snímání proudu do zásuvky master je místo žárovky a fotorezistoru použit bočník R1. Průtokem proudu do zásuvky master se na bočníku vytvoří úbytek střídavého napětí, kterým se po usměrnění (usměrňovačem s R3, D3 a C1) a zesílení (zesilovačem s T1 a T2) aktivuje relé RE1. Spínacím kontaktem relé se zapne proud do zásuvky slave.

Vzhledem k práci se síťovým napětím by zásuvky master/slave měla konstruovat jen osoba znalá.

Autor neručí za škody, které si nevhodnými součástkami, zapojením, konstrukcí či použitím někdo způsobí!

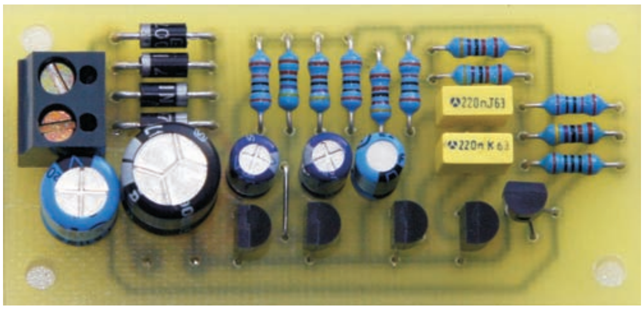
J. Sedlář

Elektronický zvonek z diskrétních součástek

Popisovaný elektronický zvonek byl navržen jako přímá náhrada běžného bytového zvonku na střídavý proud pracujícího na principu Wagnerova kladívka.

V elektronickém zvonku není použit žádný obtížně dosažitelný speciální integrovaný obvod, ale jen obyčejné tranzistory, rezistory a kondenzátory, takže ho lze snadno zhotovit ze součástek „ze šuplíku“ nebo vytěžených z elektronického šrotu.

Aby bylo možné posoudit funkci elektronického zvonku a jeho zvuk, byl vzorek zvonku realizován na desce s plošnými spoji a vyzkoušen. Fotografie desky se součástkami je na obr. 3.



Obr. 3. Elektronický zvonek z diskrétních součástek

Popis funkce

Schéma elektronického zvonku je na obr. 4. Základem přístroje jsou dva tranzistorové střídavě vázané multivibrátory.

První multivibrátor s tranzistory T3 a T4 generuje přibližně pravoúhlý signál se střídou zhruba 1 : 1 o proměnlivém kmitočtu 0,74 až 1,1 kHz, který odpovídá doznívání kovového zvonku.

Změnu kmitočtu prvního multivibrátoru, která má imitovat údery kladívka do zvonku, obstarává druhý multivibrátor s tranzistory T1 a T2. Druhý multivibrátor má kmitočet asi 17 Hz a rovněž generuje pravoúhlý signál se střídou přibližně 1 : 1.

Signál z druhého multivibrátoru se před zavedením do prvního multivibrátoru tvaruje integračním článkem se součástkami R5, C4 na přibližně trojúhelníkový průběh, aby změny kmitočtu prvního multivibrátoru byly plynulé.

Kmitočtově modulovaný signál z prvního multivibrátoru je výkonově zesilován spínacím tranzistorem T5. Výstupní výkon je určován napájecím napětím, odporem rezistoru R11 a impedancí reproduktoru. Při impedanci reproduktoru 8 Ω je asi 45 mW. Výkon by snad bylo možné zvětšit zmenšením odporu rezistoru R11, nesmí však být přetížen T5.

Zesílený signál je pak veden přes vazební kondenzátor C7, který odstraňuje ss složku signálu, do reproduktoru SP1. Reproduktor má mít impedanci alespoň 8 Ω a musí být co nejcitlivější (nesmí být příliš miniaturní), aby zvonek měl dostatečně silný zvuk. Nutné je umístit reproduktor do ozvučnice!

Elektronický zvonek je napájen střídavým napětím 8 V, které je získáváno z domovního zvonkového transformátoru. Zvonek funguje i při menším napájecím napětí, ale má slabší zvuk.

Střídavé napětí je dvoucestně usměrňováno Graetzovým můstkem s diodami D1 až D4 a pak je vyhlazováno kondenzátorem C1.

Konstrukce a oživení

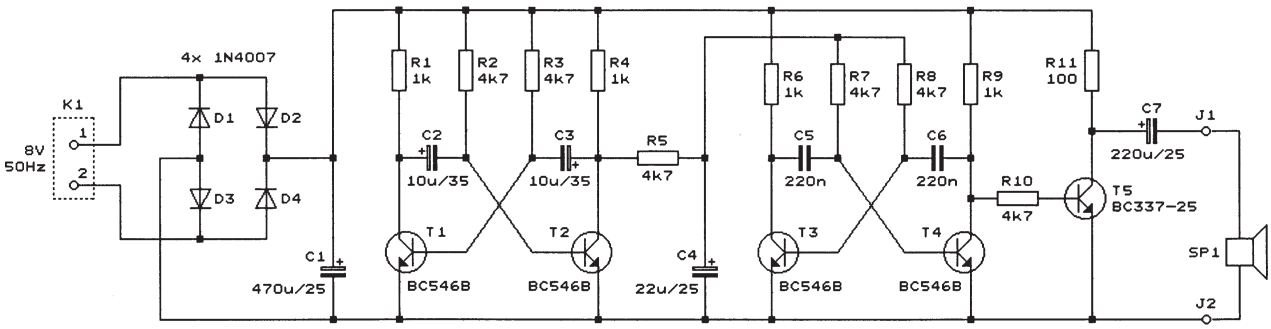
Elektronický zvonek je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 5, rozmístění součástek je na obr. 6.

Desku osazujeme součástkami od nejnižších po nejvyšší a jednu drátovou propojku zhotovíme z odstřižených vývodů rezistorů. Zvláštní pozornost při zapojování věnujeme správné polarizaci diod a elektrolytických kondenzátorů.

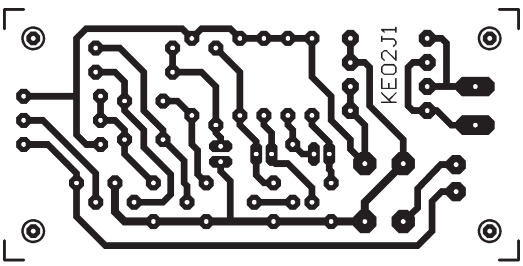
Vzorek zvonku fungoval na první zapojení. Při oživování byl zvonek napájen ss napětím 11 V, s reproduktorem 8 Ω měl odběr asi 120 mA. Změřené kmitočty multivibrátorů jsou uvedeny v předchozím textu. Generovaný zvuk příliš nepřipomíná zvonění kovového zvonku, ale je výrazný.

Oživenou desku vestavíme spolu s reproduktorem do vhodné plastové skříňky, která bude sloužit jako ozvučnice. Pak pomocí svorkovnice K1 připojíme nový elektronický zvonek místo starého do domovní zvonkové instalace.

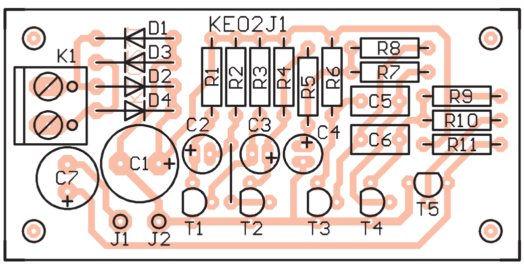
Pozn. red.: Kvůli zvětšení spolehlivosti by možná bylo vhodné připojit paralelně k C1 transil s průrazným napětím okolo 20 V, který by chránil



Obr. 4. Elektronický zvonek z diskrétních součástek



Obr. 5. Obrazec plošných spojů elektronického zvonku (měř.: 1 : 1, rozměry 68,0 x 33,0 mm)



Obr. 6. Rozmístění součástek na desce elektronického zvonku

obvody zvonku před špičkami vysokého napětí z domovního zvonkového rozvodu.

Seznam součástek

R1, R4, R6, R9	1 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R2, R3, R5, R7, R8, R10	4,7 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R11	100 Ω/0,6 W/1 %, metal.
C1	470 µF/25 V, radiální
C2, C3	10 µF/35 V, radiální
C4	22 µF/25 V, radiální
C5, C6	220 nF/J/63 V, fóliový
C7	220 µF/25 V, radiální
D1 až D4	1N4007
T1 až T4	BC546B
T5	BC337-25
K1	ARK210/2, šroubovací svorkovnice
SP1	reproduktor 8 Ω

deska s plošnými spoji č. KE02J1

FUNKAMATEUR, 5/2002

Akustický indikátor výpadku síťového napětí

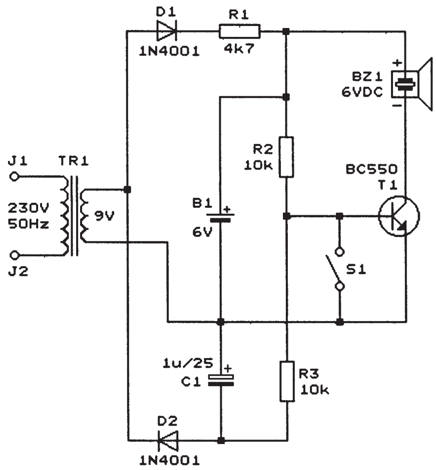
Na obr. 7 je schéma jednoduchého zařízení, které je připojeno k elektrické sítí a při výpadku síťového napětí začne vydávat „trvalý“ výstražný tón (tón trvající až několik hodin).

Indikátor je napájen přes síťový transformátor TR1. V původním prameni je doporučeno využít transformátor v síťovém adaptéru se střídavým výstupním napětím, je však možné použít i samostatný transformátor o výkonu několika VA se sekundárním napětím okolo 9 V.

Kladné půlvlny střídavého napětí z transformátoru se usměrňují diodou D1 a přes rezistor R1 se jimi nabíjí akumulátor B1 o napětí 6 V s pěti články NiCd.

Záporné půlvlny napětí z transformátoru se usměrňují diodou D2 a vyhlazují kondenzátorem C1.

Mezi kladný pól akumulátoru B1 a záporný pól vyhlazovacího kondenzátoru je zapojen dělič napětí s rezistory R2 a R3 o stejném odporu, k jehož střednímu vývodu je připojena báze



Obr. 7. Akustický indikátor výpadku síťového napětí

spínacího tranzistoru T1. V kolektoru T1 je zapojen piezoelektrický bzučák BZ1, který je napájen z akumulátoru. Bzučák musí být samovybuzující, tj. při ss napájení musí vydávat tón.

Když je přítomno síťové napětí, je na C1 větší napětí než na akumulátoru, takže na bázi T1 je záporné napětí a T1 je vypnutý. Bzučák tudíž není aktivován a je potichu.

Při výpadku síťového napětí přestane být C1 dobíjen a na bázi T1 je přiváděno pouze kladné napětí z akumulátoru. Tranzistor sepne a aktivuje bzučák, který začne vydávat výstražný tón indikující výpadek sítě.

Po obnovení síťového napětí se C1 rychle dobije, T1 se vypne a tón umlkne.

Tón můžeme též přerušit sepnutím spínače S1, kterým se uzemní báze T1, a T1 se tak zavře. Před novým poplachem však nesmíme zapomenout spínač S1 vypnout!

Nároky kladené na akumulátor B1 jsou minimální, takže v indikátoru mohou být použity i jakž takž dobré články z vyřazeného akumulátoru např. z vrtačky apod. Podle kapacity použitých článků je vhodné upravit odpor rezistoru R1, aby nabíjecí proud byl přiměřený (měl by být v každém případě větší než samovybíjecí proud článků).

Elektor, 1/2005

Třípolohový přepínač antén

Radioamatér Darin, K5DVW, si pořídil další antény a kvůli finančním nákladům a pracnosti k nim nechtěl natahovat další koaxiální kabely. Proto navrhl dálkově ovládaný třípolohový přepínač se dvěma relé, který je umístěn u antén, a do stávajícího kabelu zavádí signál z jedné zvolené antény z celkového počtu tří.

Celá sestava přepínače, jejíž schéma je na obr. 8, je tvořena ovládací částí, která je vestavěna v ovládací skříňce, a přepínací částí, která je vestavěna v přepínací skříňce. Ovládací skříňka je umístěna u radiostanice, přepínací skříňka je venku u anténních stožárů. Skříňky jsou propojeny koaxiálním kabelem, po kterém se vede nejen vf signál, ale i ss signál pro ovládání relé v přepínací skříňce.

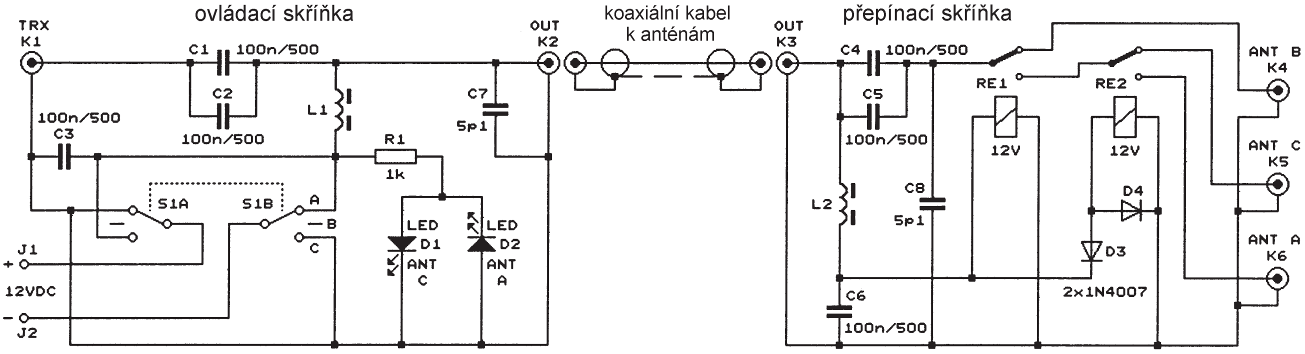
Vf a ss ovládací signál se slučují a oddělují pomocí výhybek *LC* se součástkami C1, C2, L1 a L2, C4, C5. „Studené“ vývody tlumivek jsou zablokovány kondenzátory C3 a C6, aby se vf signál nešířil do ss ovládacích obvodů.

Hodnoty součástek výhybek dovolují přenášet vf signál v rozmezí 1,8 až 54 MHz. Kondenzátory C1 až C6 jsou keramické diskové s provozním napětím 500 V. Tlumivky L1 a L2 jsou shodné. Musí mít takovou indukčnost *L*, aby na nejnižším používaném kmitočtu (1,8 MHz) byla jejich reaktance $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$ [Ω; Hz, H] alespoň 10x větší než vlnová impedance Z_0 koaxiálního kabelu. Pro Z_0 = 50 Ω musí tedy být na kmitočtu 1,8 MHz $X_L \geq 500$ Ω, z čehož vyplývá, že:

$$L \geq X_L/(2 \cdot \pi \cdot f) = 500/(6{,}28 \cdot 1{,}8 \cdot 10^6) =$$
$$= 44{,}2 \cdot 10^{-6}\ \text{H} = 44{,}2\ \mu\text{H}$$

Konstrukce tlumivek L1 a L2 s potřebnou indukčností musí být taková, aby jejich vlastní rezonanční kmitočet byl podstatně vyšší než nejvyšší používaný kmitočet 54 MHz.

Tlumivky s požadovanými vlastnostmi zhotovil autor navinutím pěti závitů lakovaného měděného drátu



Obr. 8. Třípolohový přepínač antén

o průměru 0,32 mm na toroidní (trubkové) feritové jádro 2643626402 od firmy Fair-Rite (*www.fair-rite.com*).

Signály z antén A, B a C z konektorů K6, K4 a K5 se přepínají na společný konektor K3 (OUT) dvěma výkonovými relé s přepínacími kontakty. Relé mají cívky o jmenovitém napětí 12 V a proudu asi 100 mA a jsou typu K10P-11D15-12 od firmy Potter & Brumfield. Pravděpodobně je možné použít nějaká jiná vhodná výkonová relé s cívkou na napětí 12 V.

Potřebné tři stavy obou relé se ovládají dvoupólovým třípolohovým páčkovým přepínačem S1A, S1B typu On-Off-On. Na střední vývody přepínače je přiváděno ze svorek J1, J2 vnější stejnosměrné napětí 12 až 15 V ze zdroje, který je schopen „utáhnout“ obě relé. Autor použil síťový adaptér s výstupem 12 V/200 mA.

V poloze A přepínače S1 je na vnitřní žílu koaxiálního kabelu připojen záporný pól ss zdroje a na stínění kabelu je připojen kladný pól. Je tak aktivováno relé RE1 a přes diodu D3 i relé RE2, takže k výstupnímu konektoru K3 přepínací skříňky je připojen konektor K6 antény A. Dioda D4 potlačuje napěťovou špičku, která by se indukovala v cívce relé při vypnutí ovládacího proudu.

V poloze B přepínače S1 není na relé přiváděno žádné napětí, takže k výstupu přepínací skříňky je připojen konektor K4 antény B.

V poloze C přepínače S1 je na vnitřní žílu koaxiálního kabelu připojen kladný pól ss zdroje a na stínění kabelu je připojen záporný pól. V tom případě je aktivováno pouze relé RE1, protože dioda D3 zabraňuje průtoku proudu cívkou relé RE2. K výstupu přepínací skříňky je tak připojen konektor K5 antény C.

Stavy přepínače S1 (resp. stavy napětí na střední žíle koaxiálního kabelu) jsou indikovány různobarevnými diodami LED D1 a D2.

Pomocné kondenzátory C7 a C8 (slídové s provozním napětím 500 V) kompenzují parazitní sériové indukčnosti vf vedení uvnitř skříněk a zmenšují tak útlum celé sestavy přepínače v oblasti kmitočtů okolo 50 MHz. Tyto kondenzátory nemusí být použity.

Ke stavbě sestavy přepínače použil autor dvě elektroinstalační vodotěsné plastové skříňky o rozměrech asi 127 x 127 x 76 mm. Konektory K1 až K6 jsou jsou typu PL a jsou přišroubovány na bocích skříněk. U přepínací skříňky, která je umístěna venku, jsou kvůli vodotěsnosti konektory podloženy těsněním. K napájecím svorkám J1 a J2 je připojen typizovaný napájecí konektor. V přepínací skříňce jsou relé přilepena v koutě ke dnu skříňky a přívody od konektorů jsou k nim vedeny krátkými kousky koaxiálních kabelů. Ostatní součástky jsou v obou skříňkách namontovány „vzdušně“ mezi vývody konektorů, přepínače S1 apod. Tlumivky L1 a L2 jsou přilepeny ke dnu skříněk tavným lepidlem.

Dosažené vf parametry celé sestavy ověřoval autor analyzátorem čtyřpólů (network analyzer) Agilent a shledal je jako velmi dobré.

Celá sestava má PSV od 1,1 do 1,3 na KV a asi 1,5 v pásmu 6 m. Vložný útlum je v rozsahu 0,25 až 0,5 dB v oblasti KV a asi 0,7 dB v pásmu 6 m. Izolace anténních portů je 60 až 35 dB na KV a asi 30 dB v pásmu 6 m.

Bez problémů bylo možné přenášet sestavou přepínače výkon 100 W CW, pro větší výkon by zřejmě bylo nutné použít robustnější relé a kondenzátory na vyšší napětí.

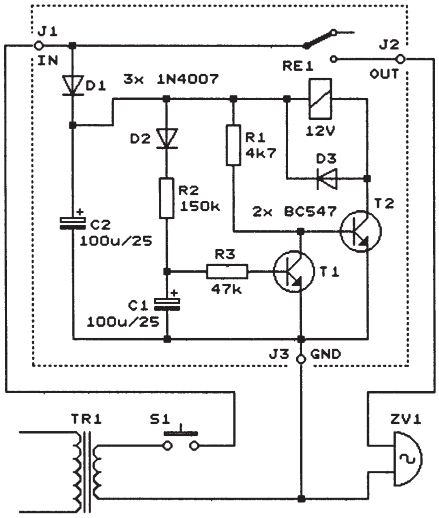
QST, červenec 2006

Omezovač doby zvonění

Obvod podle obr. 9 zajišťuje, že při libovolně dlouhém stisknutí zvonkového tlačítka S1 zvoní zvonek ZV1 jen po dobu první jedné sekundy. Po uvolnění tlačítka se musí počkat asi 20 s, než lze znovu zazvonit. Tím je zabráněno opakovanému „zběsilému“ zvonění.

Po stisknutí tlačítka S1 se přes D1 ihned nabije kondenzátor C2, sepne tranzistor T2 a relé RE1, a zvonek ZV1 zvoní. Asi za 1 s se přes D2 a R2 nabije kondenzátor C1 a sepne tranzistor T1. Tím se vypne T2 a relé, takže zvonek přestane zvonit. Po uvolnění tlačítka S1 se C1 vybije asi za 20 s přes R3 a přechod BE T1, a zvonění se může opakovat. Vhodné relé je např. RELRAS1215.

Elektor, 7-8/1996



Obr. 9. Omezovač doby zvonění

Připomínka čtenáře

Dobrý den, chtěl bych reagovat na článek „Jednoúčelová zásuvka master/slave“, který byl publikován v této rubrice v PE 3/2007.

Měl bych zlepšovák: Rezistor R1 39 Ω/4 W v uvedeném článku nahradit výkonovou Zenerovou diodou 6 V/5 W. Pak bude na této součástce nejvyšší napětí 6 V v širokém spektru odebíraného výkonu ze zásuvky master. Další součástky pak nebudou nikdy přetíženy. Kondenzátor C1 stačí na 10 V, na diodě D1 bude v závěrném směru nejvýš 8 V. Při trvalém přetížení se Zenerova dioda zničí způsobem typickým pro výkonové polovodičové součástky - trvale se zkratuje. Pak na ní bude nulové napětí, takže se nepoškodí nic jiného.

Takto zapojenou Zenerovu diodu používám v případech, kdy potřebuji odvodit nízké napětí z proudu síťového spotřebiče. Při potřebě dvoucestného usměrnění dávám „Zenerku“ jako zátěž do diodového můstku nebo je možné zapojit i dvě Zenerovy diody do můstku namísto běžných usměrňovacích diod. Závěrné napětí usměrňovacích diod pak stačí o 2 V vyšší, než je napětí Zenerovy diody.

Sluší se ještě poznamenat, že jelikož je Zenerova dioda nelineární součástka, je dobré toto zařízení doplnit odrušovacím členem.

Petr Vybíral

Inteligentní, univerzální rychlonabíječ a vybíječ AVR 128

Radek Tábor, OK1TRP

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Jedná se konstrukci jednoduchého, inteligentního, univerzálního rychlonabíječe, vybíječe a měřiče diagnostik různých druhů baterií o různém počtu článků. Je určen především pro modeláře, ale uplatnění najde i jinde v životě. Nabíječ je konstruován pro napájení z autobaterie 12 V nebo z jakéhokoliv zdroje 12 V. Veškeré parametry nabíjení se nastavují v menu a hlídá je AVR procesor, který upravuje nabíjecí charakteristiku podle okamžitého stavu baterie.

Hlavní technické parametry

Napájecí ss napětí: asi 12 V.
Proudový odběr: záleží na zvoleném nabíjecím proudu.
Nabíjené baterie: SLA, NiCd, NiMH, LILO, případně další při doplnění programu.
Max. nabíjecí proud: 4000 mA.
Detekce ukončení nabíjení: proudem, d*t*/d*U*, d*T*/d*t*.
Detekce poruch: překročení max. času, překročení max. a min. napětí, překročení max. a min. proudu, překročení max. a min. teploty.
Vybíjecí proud: nastavitelný v menu.
Interface: RS-232 nebo galvanicky oddělené rozhraní USB s FT232RL.

Popis zapojení

Zařízení je možné rozdělit do několika základních funkčních celků. První je obvod napájení tvořený měničem U14 - známým UC3843D, společně s ostatními součástkami tvoří „step-up" měnič napětí z 12 V na asi 24 V. Přesné napětí se nastavuje trimrem R39. Kmitočet interního oscilátoru je dán článkem *RC* R23 a C5 na asi 53 kHz. Tímto měničem je napájen celý nabíječ. Stabilizátor IC4 7805 napájí procesor IC8 a ostatní komponenty napětím 5 V.

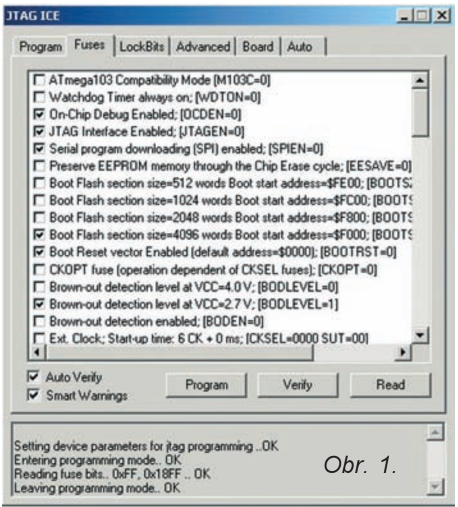
Další funkční celek je procesorová část, skládající se z IC8 s podpůrnými obvody, displejem, s deskou tlačítek a signalizace. Důležitou částí je obvod napěťové reference VR1, který je rezistory R11, R12, R13 nastaven na napětí 4,0373 V. Toto napětí je přivedeno na vstup AREF procesoru a zároveň napájí napěťový dělič s termistorem R84 a R83 pro měření teploty uvnitř nabíječe. Při zvýšení vnitřní teploty se na potřebnou dobu spustí chladicí ventilátory připojené na konektor SL1. Samostatnou desku tvoří blok tlačítek S1 až S4 a indikační LED D7. Procesor má vyvedené pro programování jednak ISP, tak i JTAG rozhraní na stejně pojmenovaných konektorech. Hlavní oscilátor mikroprocesoru pracuje na kmitočtu 11,0592 MHz. Krystal Q7 32,768 kHz je pro měření času.

Pro měření a monitorování nabíjecího procesu využívá procesor externí převodník A/D U1 ADS8341EB od firmy Burr-Brown. Tento převodník digitalizuje napětí baterie, nabíjecí a vybíjecí proud a teplotu baterie. Podle měřených hodnot řídicí program upravuje nabíjecí proces a přes sériový nebo USB port posílá do PC aktuální stavy baterie. Tato data jsou přijímatelná jakýmkoliv terminálovým programem (např. Hyperterminál) a následně je možné např. v programu Microsoft Excel vytvořit nabíjecí a vybíjecí charakteristiky. Komunikace mezi převodníkem A/D a procesorem probíhá přes sběrnici SPI, kde signál CS_AD je pro výběr obvodu. Externí převodník A/D je použit pro nedostatečné rozlišení interního převodníku A/D procesoru IC8 pro vyhodnocování d*U*, d*t*. Do převodníku A/D jsou signály přivedeny z výstupu operačního zesilovače IC9. Část IC9D měří napětí baterie, IC9B nabíjecí proud a IC9C vybíjecí proud.

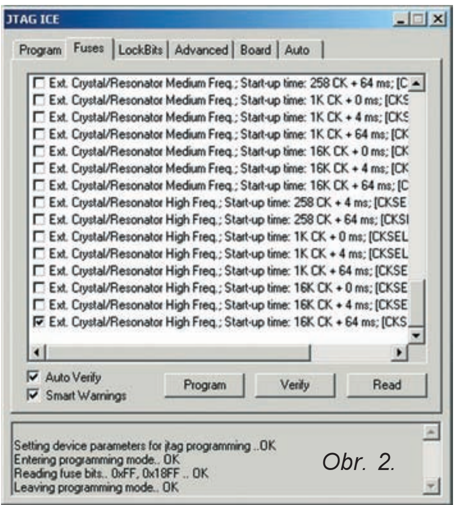
Nabíjecí proud je nastavovaný tranzistorem MOSFET Q1. Hodnota nabíjecího proudu je tvořena pomocí signálu PWM z procesoru IC8 vývodem PB5 (OC1A), signál PWM_CH. Vybíjecí proud je spínán Q4 a Q6 z vývodu procesoru IC8 PB6 (OC1B), signál PWM_DIS. Napájení OZ je vedeno přes cívku L1 a je společně s napájením analogové části procesoru vývodu AVCC. Procesor se programuje až zapájený v desce s plošnými spoji jakýmkoliv ISP programátorem (např. Ponyprog, AVRDUDE atd.) nebo přes JTAG rozhraní.

Postup osazení a oživení

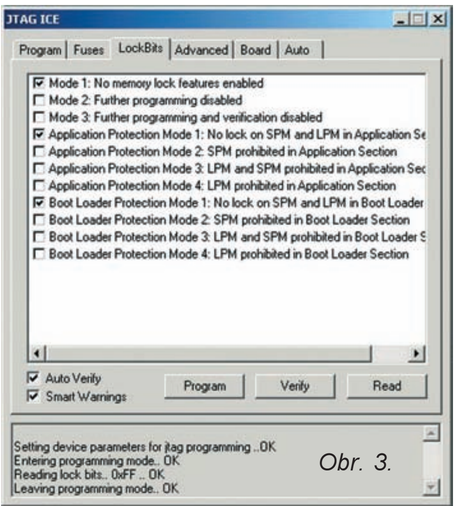
Před osazením doporučuji důkladně zkontrolovat plošné spoje a od-



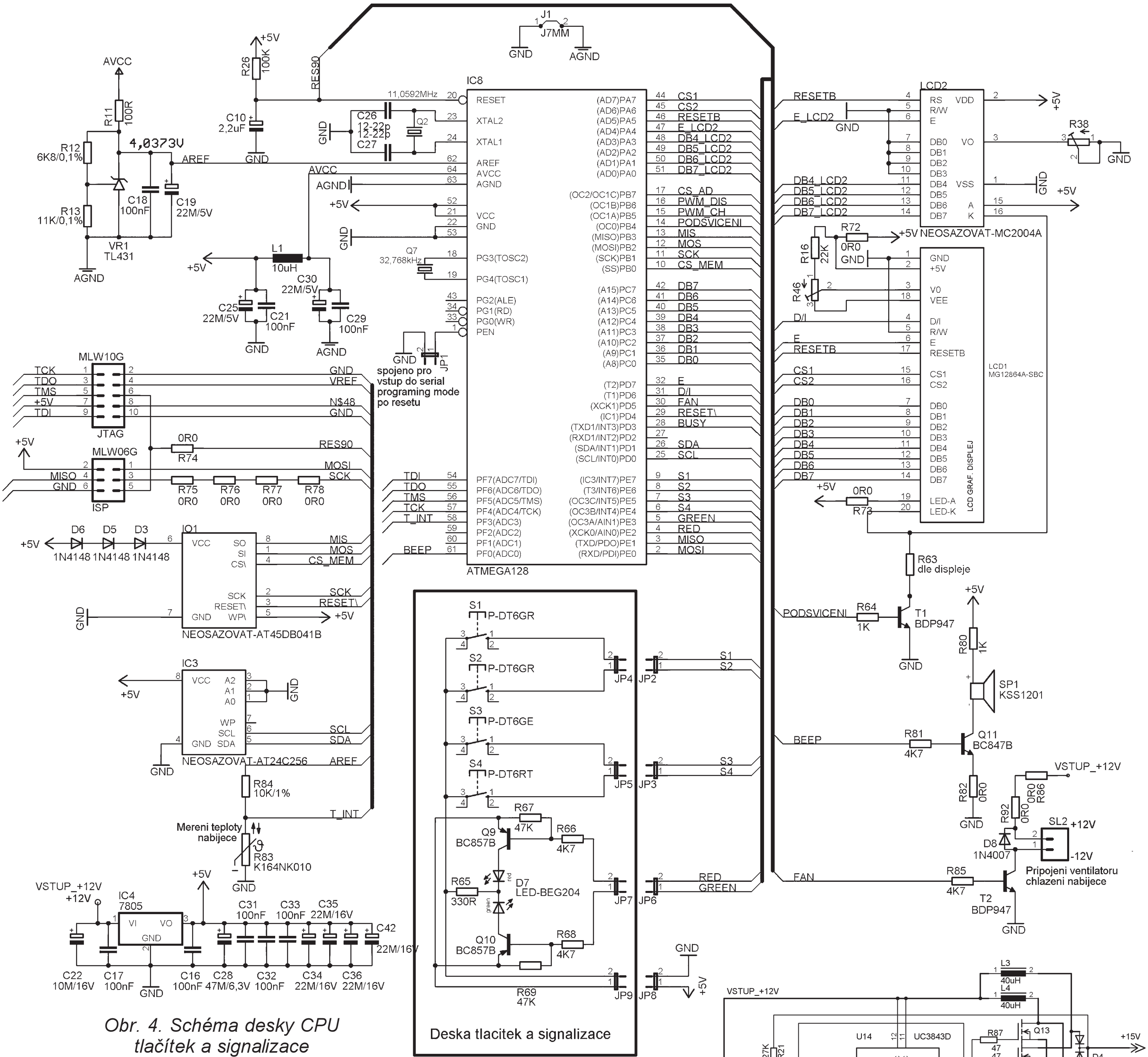
Obr. 1.



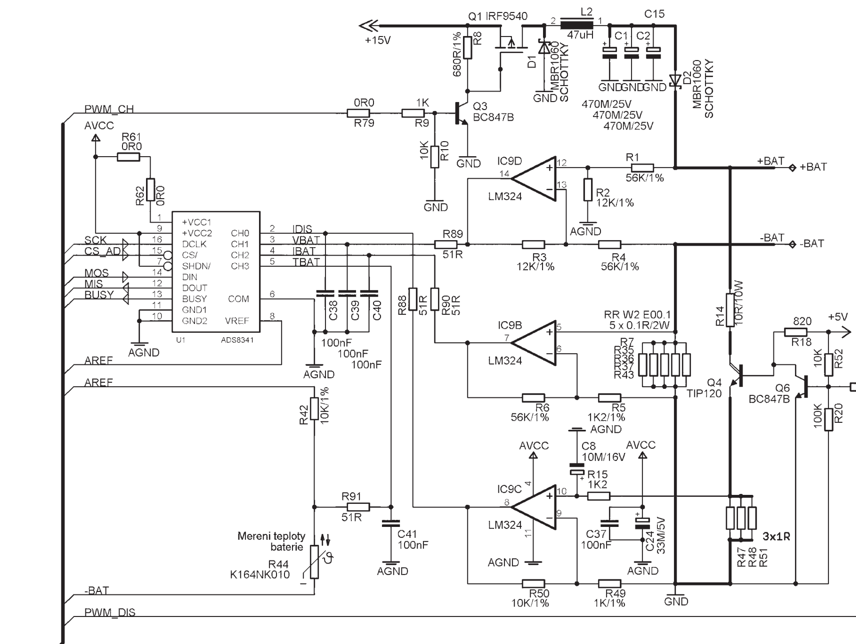
Obr. 2.



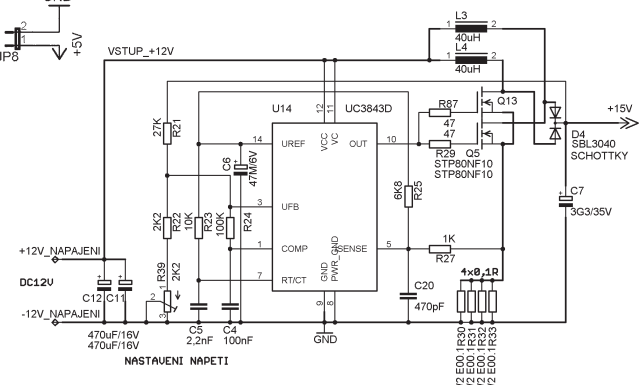
Obr. 3.



Obr. 4. Schéma desky CPU tlačítek a signalizace

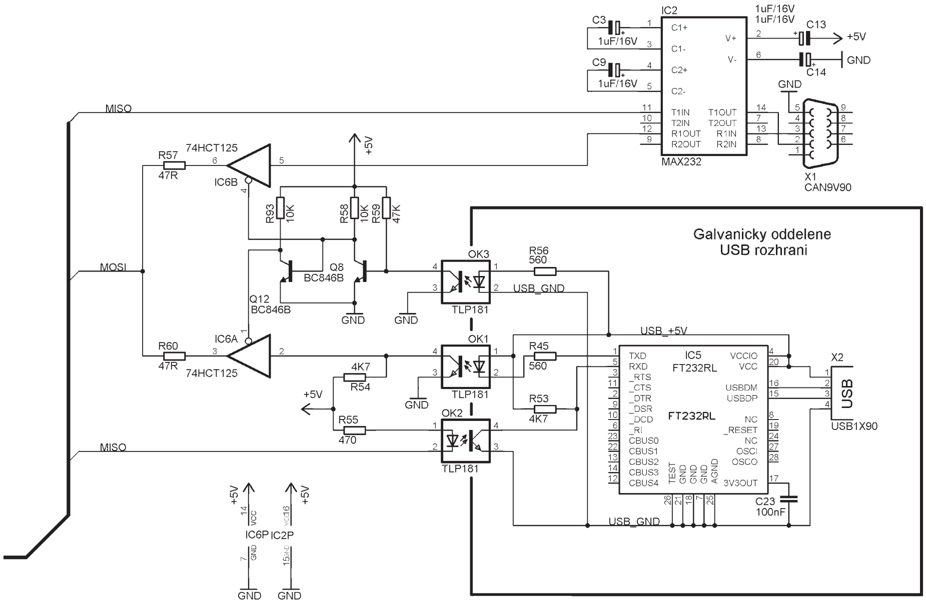


Obr. 5. Schéma analogové části a převodník A/D



Obr. 6. Schéma měniče

stranit případné zkraty. Dále pak profrézovat otvory pro ventilátory, otvor pro výkonové tranzistory a spasovat desku s krabičkou. Nejprve osadíme obvod napěťového měniče spolu se stabilizátorem 5 V IC4. Přezkoušíme jeho funkci a trimrem R39 nastavíme výstupní napětí na asi 23 V. Dále změříme výstupní napětí IC4 (vývod *3*, VO) 5 V. Pokud je vše v pořádku, osadíme obvod napěťové reference VR1 a zkontrolujeme ho. Výstupní referenční napětí je signál AREF a musí být 4,037 V. Pokud je vše v pořádku, osadíme ostatní součástky, kromě IC8. Následně zkontrolujeme proudo-



Obr. 7. Schéma rozhraní RS-232 a USB

vý odběr celého zařízení, který se nesmí výrazně měnit oproti předchozímu stavu. Pokud je vše v pořádku, doporučuji prověřit voltmetrem napětí na všech vývodech ještě nepřipájeného procesoru, a pokud nikde nepřesahuje 5 V, můžeme procesor osadit a připájet. Nyní nezbývá nic jiného, než procesor naprogramovat a na kolíkovou lištu přes dutinky osadit displej LCD. Před programováním procesoru nejprve nastavte „FUSES bits“ podle obr. 1 a 2.

Dále pak LOCKBITS podle obr. 3. Po nastavení podle obr. 1 až 3 se do procesoru nahraje zavaděč (Bootloader.hex), který pak umožňuje nahrávání a změnu programu nabíječe bez nutnosti používat JTAG programátor. Programuje se přes sériový port - například z Hyperterminálu, který je součástí Windows. Takže po nahrání zavaděče pomocí např. JTAG programátoru je nutné připojit nabíječ přes sériový port k PC, na kterém je spuštěný Hyperterminál, nastavený podle obr. 8, 9.

Nyní pomocí Hyperterminálu naprogramujeme hlavní obslužný program nabíječe. Spustíme PŘENOS, ODESLAT SOUBOR a vybereme soubor s programem (main.bin) a protokol XMODEM, viz obr. 10.

Pak stačí stisknout ODESLAT a začne programování. Ještě před nahráváním hlavního programu je správné nahrání zavaděče signalizováno opakovaným výpisem „C“ v Hyperterminálu. Při změně již naprogramovaného hlavního programu je nutné v Hyperterminálu dát ODESLAT soubor při vypnutém nabíječi. Po jeho zapnutí je aktivován zavaděč, a pokud je z PC odesílán protokolem XMODEM nový program, smaže se starý a nahraje nový do „flashe“ mikroprocesoru. Samozřejmě nahrávat program není nutné přes sériový kanál, ale je možné ho zavést pomocí JTAG nebo ISP programátoru.

Po naprogramování, vypnutí a zapnutí se objeví uvítací hláška. Pak je možné stiskem tlačítka S1 přejít ke kalibraci a nastavení nabíjení. Nejprve je nutné kalibrovat měření napětí připojením zdroje stejnosměrného napětí 12,000 V na místo baterie. Toto napětí musí být co nejpřesnější, protože se od něho odvozuje kalibrace nabíjecího proudu. Pokud máme ustálenou hodnotu napětí, tak se stiskem S1 uloží hodnota do EEPROM procesoru a pokračuje se v kalibraci měření proudu. To se uskuteční připojením rezistoru 12 Ω/25 W/0,1 % místo baterie. Nabíječ nastaví na rezistoru napětí 12 V a měří známý (očekávaný) proud připojeným rezistorem - 1 A. Stiskem S1 se kalibrace ukončí a hodnoty jsou uloženy. Po vypnutí a zapnutí nabíječe je již připraven k provozu. Začátek nabíjení se odstartuje stiskem S4. Parametry nabíjení se nastavují stiskem S1, kde se v menu nastavuje kapacita baterie, chemický druh článků, nabíjecí proud, počet článků a vybíjecí proud. Průběh nabíjení (vybíjení) je možné monitorovat pomocí PC a jakéhokoliv terminálového programu (např. Hyperterminál) přes sériový port. Dále je na displeji nabíječe zobrazován zbývající maximální čas do konce nabíjení. Nastavení sériového portu pro monitoring je následující: 9600 bitů za sekundu, 8 datových bitů, žádná parita, stop bit 1 a žádné řízení toku. Do PC jsou posílány informace o času od začátku nabíjení, čas do konce nabíjení, nabíjecí proud, napětí baterie a hodnoty přímo z převodníků A/D.



Obr. 8.

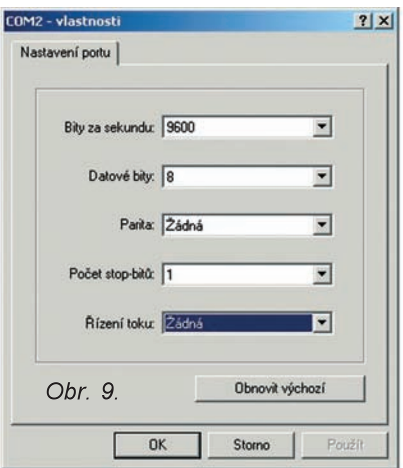
Takto získaná data je pak možné například v programu Microsoft Excel převést na graf a získat tím nabíjecí či vybíjecí charakteristiky baterií.

Software je k dispozici ke stažení na stránkách *www.aradio.cz* nebo na *www.kufr.cz/~ok1trp* v sekci Project. Případné dotazy prosím na tabor@kufr.cz.

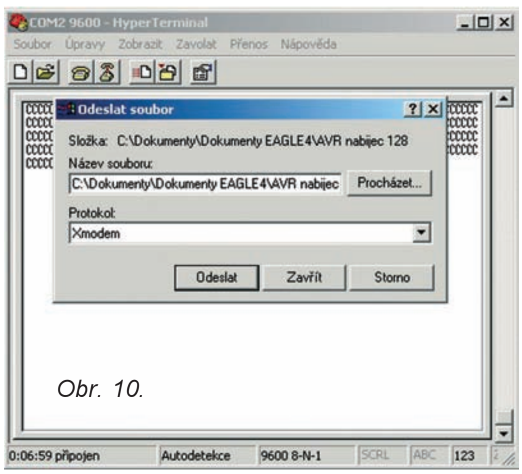
Mechanická konstrukce

Nabíječ je navrhnut na oboustrannou desku s plošnými spoji smíšenou montáží. DPS je navržena pro dva druhy displeje, ale osazuje se zatím pouze LCD1 (grafický). SW zatím nepočítá s alfanumerickým displejem. Je určen pro vestavbu do hliníkového profilu od firmy FISCHER elektronik typ KOH2/200-SA. Skládá se ze dvou DPS. Na jedné desce jsou pouze tlačítka a signalizační LED D7. Deska je podepřena třemi distančními sloupky délky 15 mm + 2 ks podložky M3. Displej LCD1 je upevněn na sloupkách délky 20 mm.

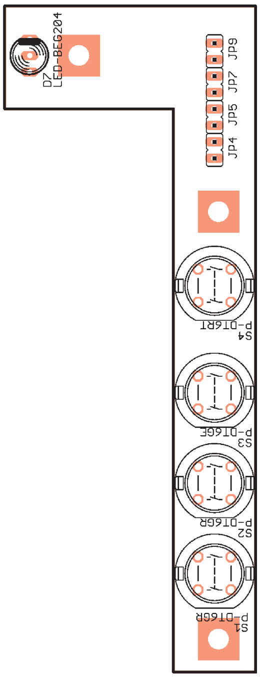
Pro chlazení tranzistoru je použit starý chladič procesoru (486 nebo z P1) PC rozměru 50 x 50 mm a ventilátory 35 x 35 x 10 mm GM1235PFV1-8. Všechna pouzdra TO220 šroubovaná na chladič jsou od něj odizolovaná a chladič je odizolován od horní vrstvy plošného spoje. V chladiči je uprostřed frézovaná drážka šířky 10 mm, do které je teplovodivým lepidlem vlepený vybíjecí rezistor R14. Ten je nutné právě při vybíjení chladit. Termistoru R83 necháme delší vývody, na které navlékneme izolační bužírky, a tělísko součástky ohneme směrem

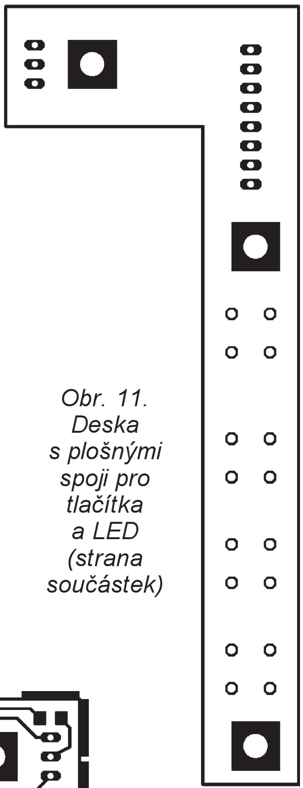


Obr. 9.

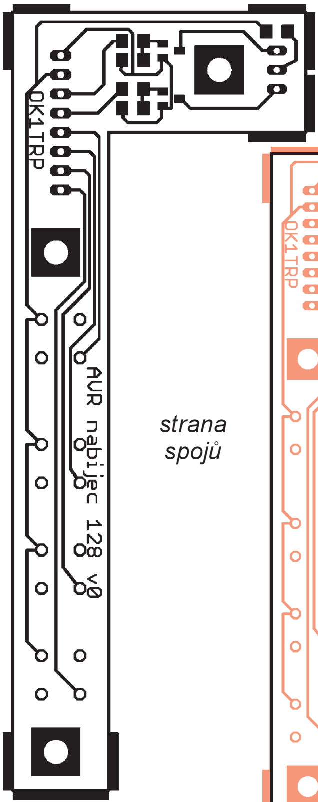


Obr. 10.

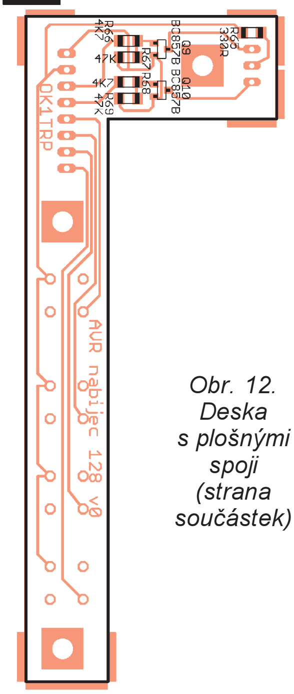


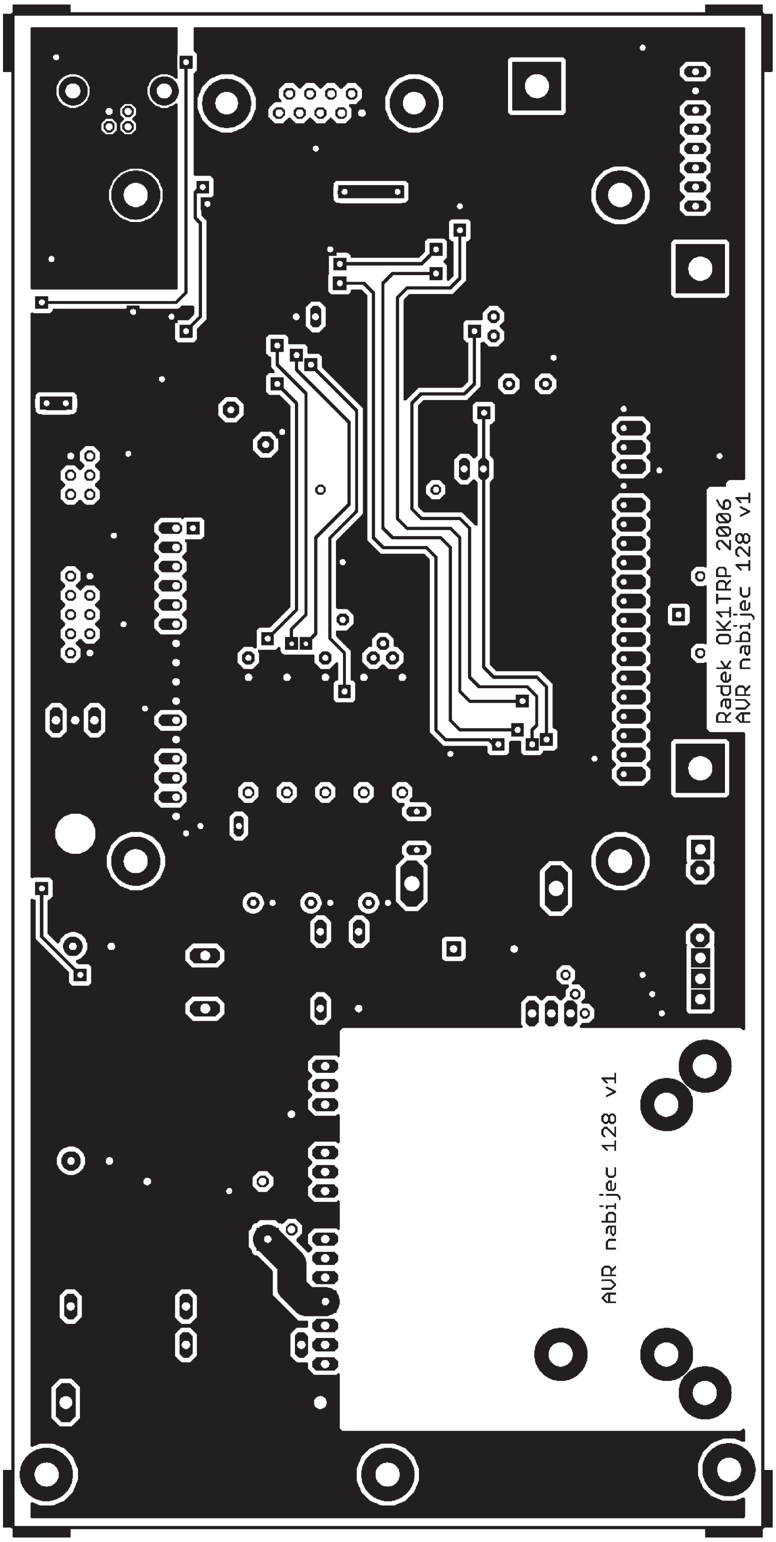


Obr. 11. Deska s plošnými spoji pro tlačítka a LED (strana součástek)



strana spojů



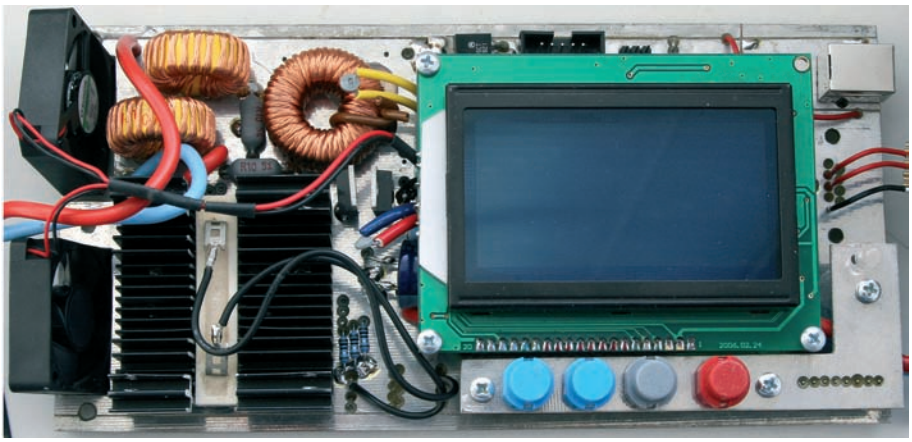


Obr. 12. Deska s plošnými spoji (strana součástek)

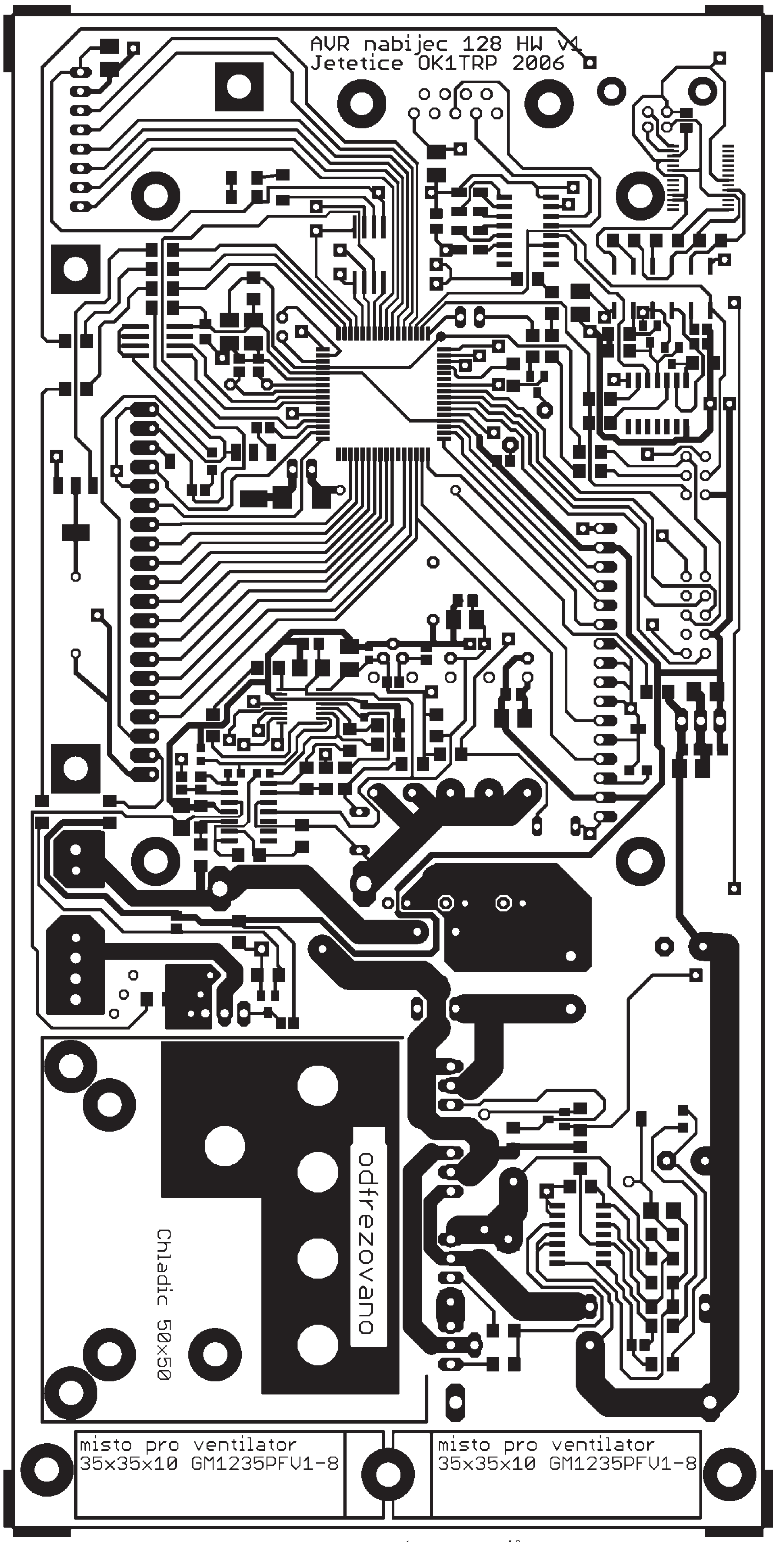
mezi chladič a cívky. Necháme ho pokud možno co nejvýš. Cívky je vhodné „ukotvit“ tavnou pistolí nebo silikonovým kaučukem. V horní části hliníkového profilu je vyfrézován nebo vypilován otvor pro displej a dále vyvrtán otvor o průměru 5 mm LED D7 signalizující probíhající nabíjení a čtyři otvory průměru 10 mm pro tlačítka S1 až S4. Čela profilu jsou z plastu, s větracími otvory, otvory pro vodiče a pro konektory cannon a USB. Rozměr hlavní desky je 200 x 99 mm a desky tlačítek asi 102 x 38 mm. Délka hliníkového profilu je 200 mm.

Seznam součástek

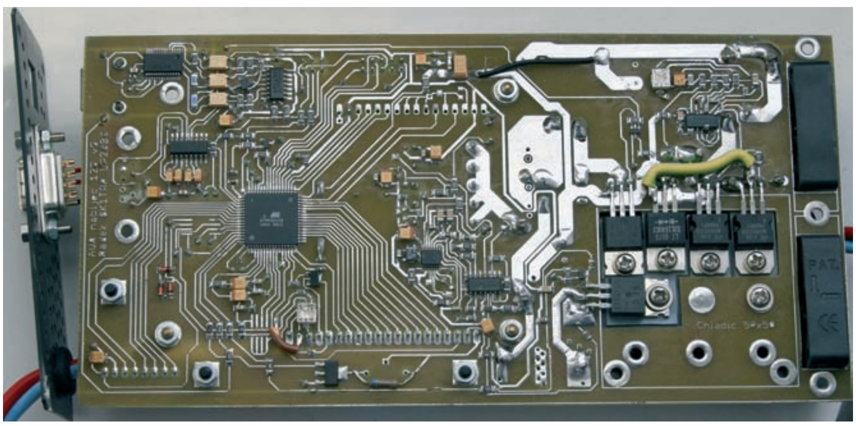
R1, R4, R6	56 kΩ, 1 %, R1206
R2, R3	12 kΩ, 1 %, R1206

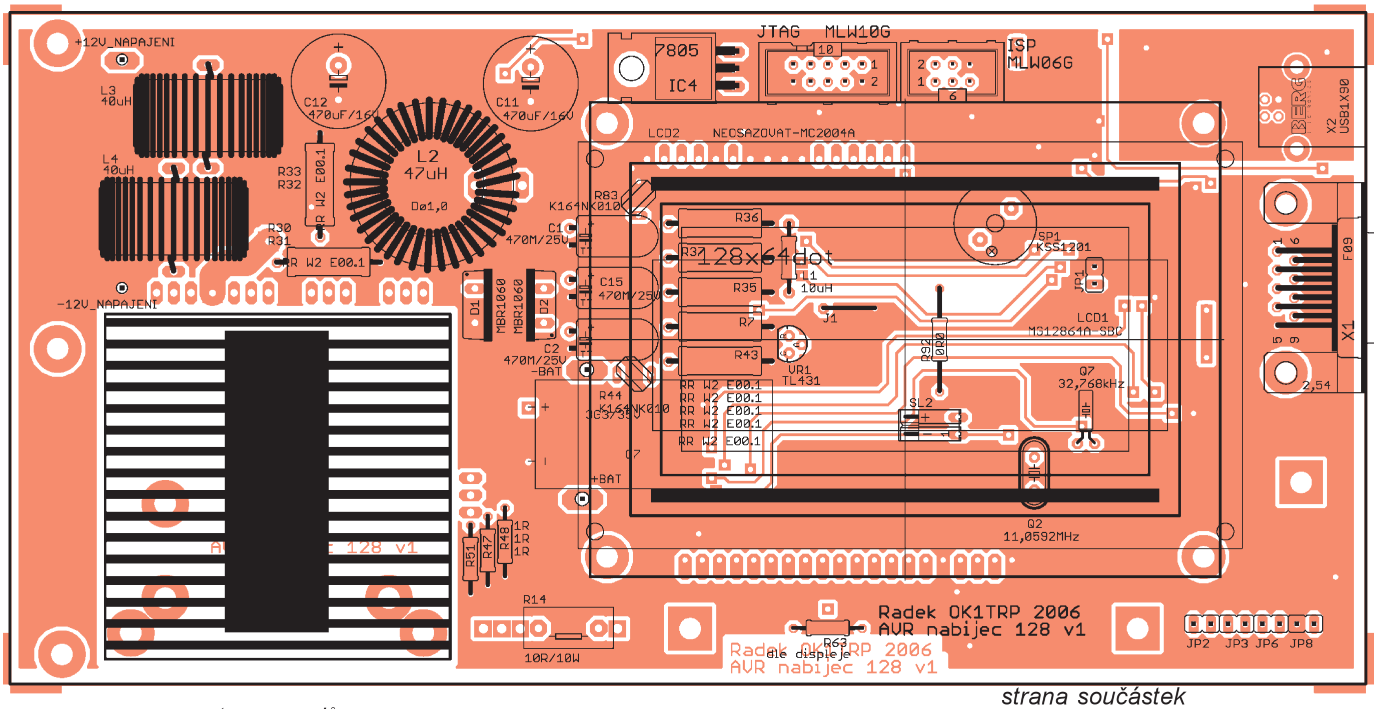


R5	1,2 kΩ, 1 %, R1206
R7, R30 až R33, R35, R36,	
R37, R43	RR W2 E00.1, 0414/15
R8	680 kΩ, 1 %, R1206
R9, R19, R27, R64	1 kΩ, R1206
R10, R23	10 kΩ, R1206
R11	100 kΩ, R1206
R12	6,8 kΩ, 0,1 %, R0805
R13	11 kΩ, 0,1 %, R0805
R14	10 Ω/10 W, MPC71-5
R15	1,2 kΩ, R1206
R16	22 kΩ, R0805
R18	820 Ω, R0805
R20	100 kΩ, R1206
R21	27 kΩ, R1206
R22	2,2 kΩ, R1206
R24	100 kΩ, R0805
R25	6,8 kΩ, R1206
R26	100 kΩ, R1206
R29, R87	47 Ω, R1206
R38, R46	10 kΩ, RTRIM4G/J
R39	2,2 kΩ, RTRIM4G/J
R42	10 kΩ, 1 %, R1206
R44, R83	K164NK010, B57164
R45, R56	560 Ω, R1206
R47, R48, R51	1 Ω, 0207/10
R49	1 kΩ, 1 %, R0805
R50	10 kΩ, 1 %, R0805
R52	10 kΩ, R0805
R53	4,7 kΩ, R1206
R54	4,7 kΩ, R0805
R55	470 Ω, R0805
R57, R60	47 Ω, R1206
R58, R93	10 kΩ, R1206
R59, R67, R69	47 kΩ, R1206
R61, R62, R70 až R79,	
R82, R86	0 Ω, R1206
R63	podle displeje, 0207/10
R65	330 kΩ, R1206
R66, R68, R81	4,7 kΩ, R1206
R80	1 kΩ, R0805
R84	10 kΩ, 1 %, R1206
R85	4,7 kΩ, R0805
R88, R89	51 Ω, R0603
R90, R91	51 Ω, R1206
R92	0 Ω, 0207/15
C1, C2, C15	470 µF/25 V, TT2D6L
C3, C9, C13, C14	1 µF/16 V, CT3216
C4, C33, C39, C40	100 nF, C1206
C5	2,2 nF, C1206
C6	47 µF/6 V, CT3528
C7	3300 µF/35 V, C_35X16X7.5
C8	10 µF/16V, CT3528
C10	2,2 µF, B/3528-21R
C11, C12	470 µF/16 V,E5-13
C16, C17, C21, C23,	
C29, C31, C32	100 nF, C0805K
C18, C37, C38, C41	100 nF, C0603K
C19, C25, C30	22 µF/5 V, B/3528-21R
C20	470 pF, C1206
C22	10 µF/16V, B/3528-21R
C24	33 µF/5 V, CT3528
C26, C27	12 až 22 pF, C0805
C28	47 µF/6,3 V, B/3528-21R
C34, C35,	
C36, C42	22 µF/16 V, B/3528-21R
D1, D2	MBR1060, TO220ACS
D3, D5, D6	1N4148, MINIMELF
D4	SBL3040, TO220AB
D7	LED-BEG204, DUOLED5MM
D8	1N4007, MELF-MLL41
IO1	neosazovat -AT45DB041B, SO8-208
IC2	MAX232, SO16
IC3	neosazovat -AT24C256, SO08_8MM
IC4	7805, TO220H
IC5	FT232RL, SSOP-28
IC6	74HCT125, SO14



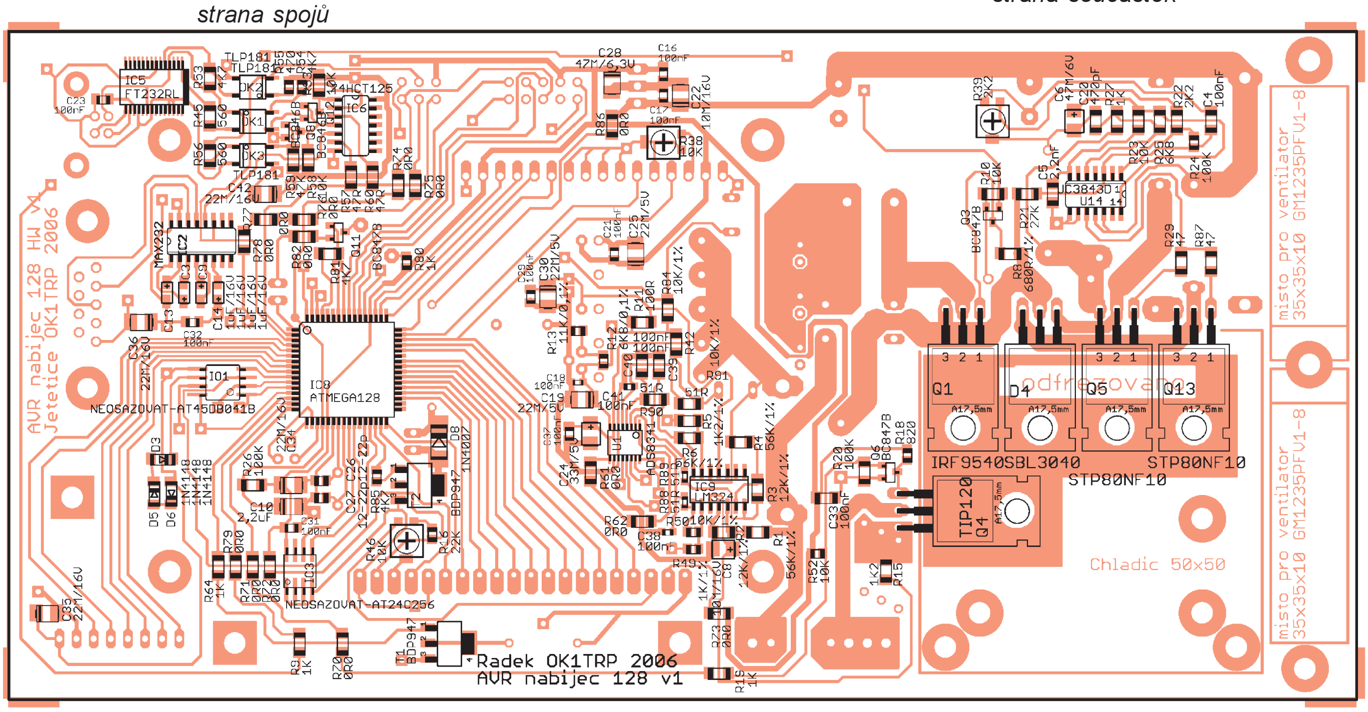
strana spojů





strana spojů

strana součástek



IC8	ATMEGA128, TQFP64
IC9	LM324, SO14
LCD1	MG12864A-SBC, MG12864A
LCD2	neosazovat -MC2004A 204A
Q1	IRF9540, TO220
Q2	11,0592 MHz, HC49/S
Q3, Q6, Q11	BC847B, SOT23
Q4	TIP120, TO220AH
Q5, Q13	STP80NF10,TO220
Q7	32,768 kHz, TC26H
Q8, Q12	BC846B, SOT23
Q9, Q10	BC857B, SOT23-BEC
T1, T2	BDP947, SOT223
U1	ADS8341, SSOP16BU
U14	UC3843D, SO14
VR1	TL431, TO92-CLP
OK1 až OK3	TLP181, SO04
X1	CAN9V90, F09H
X2	USB1X90, PN61729
ISP	MLW06G, ML6
J1	J7MM, 07
JP1 až JP9	Jumper
JTAG	MLW10G, ML10
L1	10 μH, 0207/10@1
L3, L4	40 μH, SFT1040
L2	47 μH, ED26
S1, S2	P-DT6GR, DT6
S3	P-DT6GE, DT6
S4	P-DT6RT, DT6
SL2	PSH02-02W, 02PA
SP1	KSS1201, KSS1201

Závěrem

Popisovaný nabíječ je použitelný v různých oblastech života, především tam, kde je kladen požadavek na rychlé dobíjení baterií. SW se snažím neustále doplňovat a opravovat chyby podle časových možností. Chci jej doplnit o další druhy nabíjených článků, o logování průběhu nabíjení bez nutnosti používat PC a zpříjemnit obsluhu možností ukládání různých nabíjecích profilů. Veškeré aktualizace SW budou samozřejmě k dispozici na internetu.

Použitá literatura

Datasheet UC3843 - Texas Instruments
Datasheet ATmega168 - Atmel
Datasheet ADS8341 - T.I. Burr-Brown

```
AVR nabijec 128
SW ver. 1.0 , date 12.1.2006 (C) OK1TRP
Fast charge NICD
00:01 03:35 Ubat=13,336V      Ibat=0398,9mA
00:02 03:34 Ubat=13,551V      Ibat=0401,5mA
00:03 03:33 Ubat=13,716V      Ibat=0398,9mA
00:04 03:32 Ubat=13,848V      Ibat=0401,5mA
```

Obr. 11. Ukázka datového výstupu z nabíječe - monitor nabíjení

TINY CLOCK

Tomáš Solarski

Jedná se o snad nejjednodušší způsob, jak zapojit něco, co ukazuje, kolik je hodin; vlastně se v konstrukci vyskytuje jen displej a procesor.

Základní technická data

Režim zobrazení:	24 h.
Řízení:	ATtiny26L.
Napájecí napětí:	8 až 15 V.
Zálohovací napětí:	3 až 4,5 V.
Spotřeba - napájecí zdroj:	24 mA při napětí >8 V.
- zálohovací zdroj:	21 mA při 4,5 V, 9 mA při 3 V.
Rozměry desky:	51 x 61 x 12 mm.

Řízení hodin obstarává procesor ATTINY26L, což umožňuje relativní jednoduchost celé konstrukce hodin. Čas se zobrazuje na čtyřmístném displeji ve formátu HH.MM. Displej je řízen jako tzv. dynamický displej - v jednom okamžiku je aktivní pouze jeden sedmisegment, celkové zobrazení je dosaženo rychlým střídáním jednotlivých sedmisegmentů a optickou setrvačností lidského oka. Takto sestavený displej má propojené katody segmentů jednotlivých sedmisegmentů a řízení, který sedmisegment bude svítit, je zajištěno pomocí spínání společných anod.

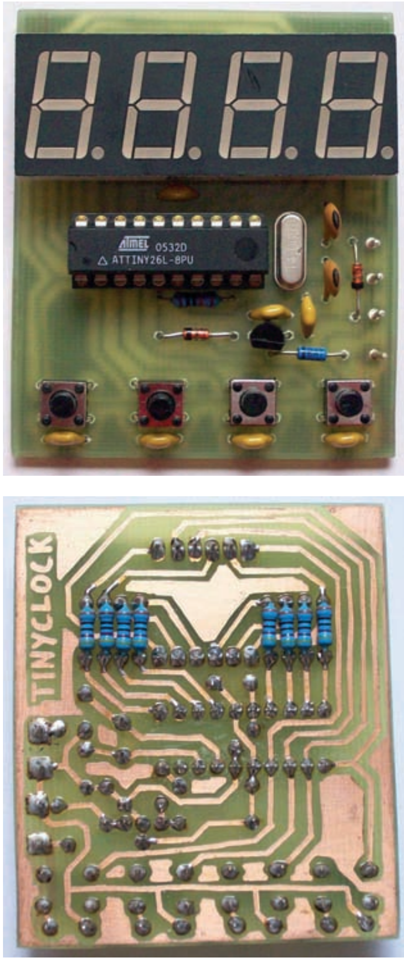
Přímo pro takovéto aplikace je velmi vhodný displej typu HD-M512RD (zelený) nebo HD-M514RD (červený), které mají již interně propojeny všechny katody dohromady. Doba svitu jednoho segmentu je asi 5 ms.

Procesor pracuje s taktovacím kmitočtem 4,0000 MHz (T = 250 ns). K počítání času je využit Timer/Counter1 v režimu Clear Timer on Compare Match (lze označit jako Autoreload), C/T1 pracuje s předděličem 1/16 a čítá do hodnoty 249, což dává celkový dělicí poměr 1/4000, takže hodiny počítají s periodou 1 ms. Postupně se inkrementují čítače milisekund, sekund, minut a hodin.

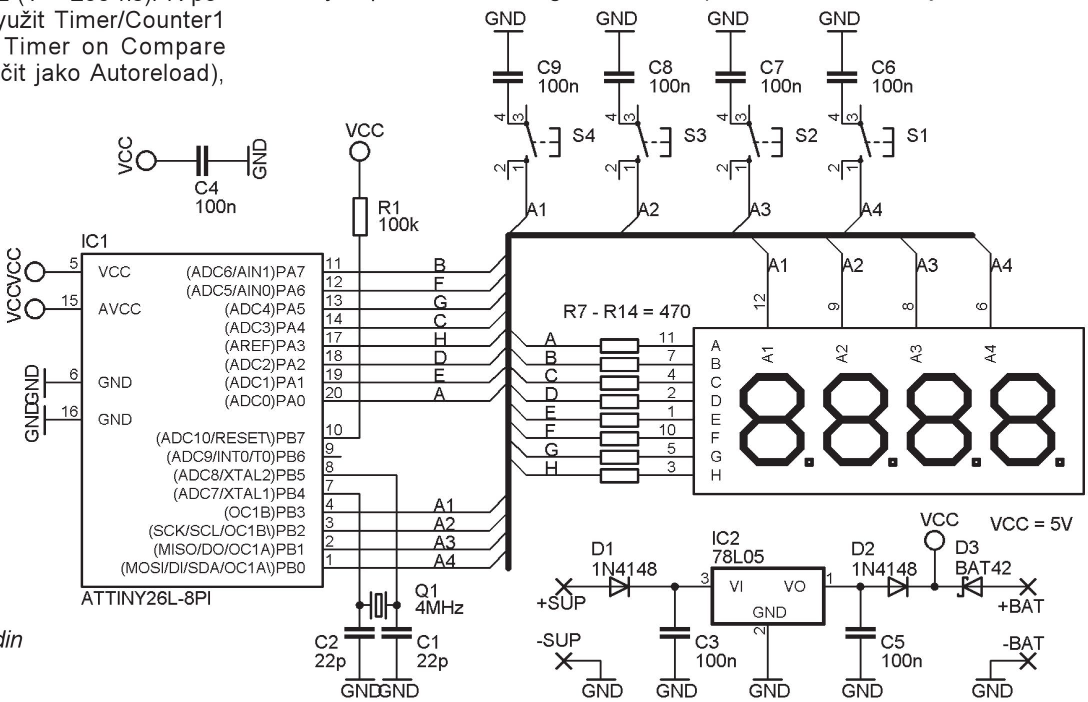
Aby bylo možné nastavit správný čas, mají hodiny celkem 4 mikrospínače, které sdílejí stejné vývody procesoru jako anody sedmisegmentů displeje. Jelikož je v čase vždy aktivní jen jeden sedmisegment, lze ostatní tři vývody použít jako vstupy a načítat stav mikrospínačů. Při zapojení mikrospínače přímo na 0 V (při použití interního „pull-up“ rezistoru) by při jeho držení zhasnul příslušný sedmisegment (a také by se zkratoval výstup), avšak doplněním o kondenzátory C6 až C9 100 nF lze mikrospínač držet trvale, aniž by to mělo jakýkoli vliv na svit sedmisegmentu. Na vývodech PB[0...3], které řídí anody sedmisegmentů, se opakují tyto tři stavy:

- výstup log. 1 - příslušný sedmisegment je aktivní a zobrazuje nějakou číslici;
- výstup log. 0 - příslušný sedmisegment je zhasnut; pokud je mikrospínač sepnut, vybije se (0 V) kondenzátor 100 nF (v předchozím stavu byl nabit výstupem v log. 1 na 5 V);
- vstup - čte se stav vývodu; pokud je mikrospínač sepnut, je na vývodu log. 0 - kondenzátor je vybit předchozím výstupem ve stavu log. 0, takže mikrospínač lze trvale držet a při každém čtení se načte log. 0; pokud je mikrospínač rozpojen, interní „pull-up“ zajistí načtení log. 1.

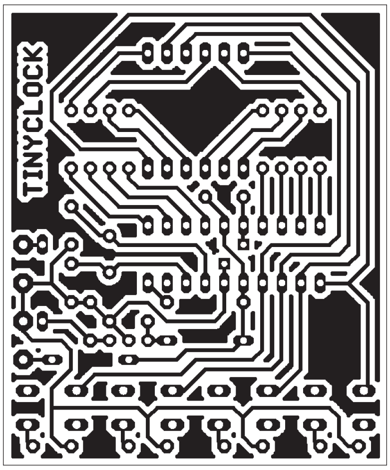
Při současné verzi firmware se pro nastavení hodin používá mikrospínač S2 a pro nastavení minut S3, S1 a S4 nemají funkci a byly přidány pro možnou budoucí výměnu firmware.

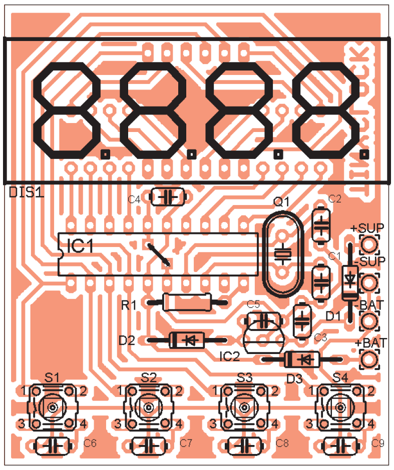


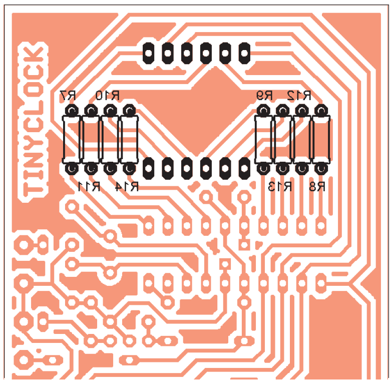
Obr. 2. Fotografie osazené desky



Obr. 1. Schéma zapojení hodin







Obr. 3. Deska s plošnými spoji

Napájení hodin zajišťuje nestabilizovaný síťový napáječ (transformátor + můstek + kondenzátor), který má výstupní napětí vyšší než 8 V. Toto napětí stabilizuje 78L05 (TO92). Při výpadku sítě 230 V lze chod hodin zálohovat pomocí 2 nebo 3 článků (3 V/4,5 V), diody D2 a D3 tvoří jednoduchou logiku pro výběr napájecího zdroje.

Hodiny jsem si sestavil poté, co se mi odebralo do křemíkového nebe několik mikroprocesorů ATmega8 v řídicím systému, který nejen vytápěl terária, ale v rohu displeje zobrazoval i čas. A tak hluboko bych neklesl, abych si kupoval nové hodiny v obchodě.

Seznam součástek

R1	100 kΩ
R7 až R14	470 Ω
C1, C2	22 pF
C3 až C9	100 nF
D1, D2	1N4148
D3	BAT42
DIS1	M514
IC1	ATTINY26L-8PI
IC2	78L05
Q1	4 MHz
S1 až S4	P-B1720B


```
:100000000BC023C022C021C020C010C11EC01DC013
:100010001CC01BC01AC019C011241FBECFEDCDBF1C
:1000200010E0A0E6B0E0E4E0F3E003C0C89531964C
:100030000D92AA36B107D1F710E0AAE6B0E001C0F0
:100040001D92A737B107E1F78AC0DACF6150710975
:1000500081099109D8F708951092760010927500E1
:10006000809175009091760005970D0F30895B99826
:10007000C19A61E070E080E090E0E8DF86B3992704
:1000800096958795282F392F2170307080FD15C0E7
:10009000809174008823B9F01092740030937300 6B
:1000A0002093720080916A008F5F80936A00809134
:1000B0006A00883110F010926A00809172009 0916D
:1000C00073008E37910518F081E08093740061E031
:1000D00070E080E090E0BADFB99AC1980895BA98CC
:1000E000C29A61E070E080E090E0B0DF86B39927CB
:1000F00096958795969587952 82F392F2170307082
:1001000080FD1BC0809171008823B9F010927100AE
:1001100030937000209 36F0080916B008F5F80930D
:100120006B0010926C0030936E0020936D008091F4
:100130006B008C3310F010926B0080916F009091E7
:1001400070008536910518F081E08093710061E0C0
:1001500070E080E090E07ADFBA9AC2980895CFED1F
:10016000D0E0DEBFCDBF8FEF8ABB8BBB8FE087BBFC
:1001700018BA8FB580688FBD8FB585608FBD89EF48
:100180008BBD89B7846089BF78941FEF1BBB88B390
:1001900080 7F88BBC39A80916A006AE0A7D08823D9
:1001A00049F080916A00A2D0E82FFF27E05AFF4F64
:1001B00080818BBB94DF50DF1BBB88B3807F88BB03
:1001C000C29A80916A006AE091D0E92FFF27E05A35
:1001D000FF4F80818BBB80916C0080FF02C0DB9859
:1001E0001C0DB9A44DF38DF1FEF1BBB88B3807F81
:1001F00088BBC19A80916B006AE078D0E82FFF2716
:10020000E05AFF4F80818BBB27DF1BBB88B3807F09
:1002100088BBC09A80916B006AE068D0E92FFF2705
:10022000E05AFF4F80818BBB17DFAFCF1F920F9239
:100230000FB60F9211242F938F939F938091750087
:10024000909176000196909376008093750080914E
:10025000720090917300019690937300809372 00E6
:1002600080916F009091700001969093700080934 0
:100270006F0080916D0090916E0001969093 6E00DA
:1002800080936D0080916D0090916E00885E934028
:1002900028F110926E0010926D0080916C008F5FBB
:1002A00080936C0080916C008C33C0F010926C00D5
:1002B00080916B008F5F80936B0080916B008C331B
:1002C00068F010926B0080916A008F5F80936A00E3
:1002D00080916A00883110F010926A009F918F918E
:1002E0002F910F900FBE0F901F901895991B79E0DA
:1002F00004C0991F961708F0961B881F7A95C9F7B6
:0403000080950895 47
:0A030400286F584A0F8A882E080A55
:00000001FF
```

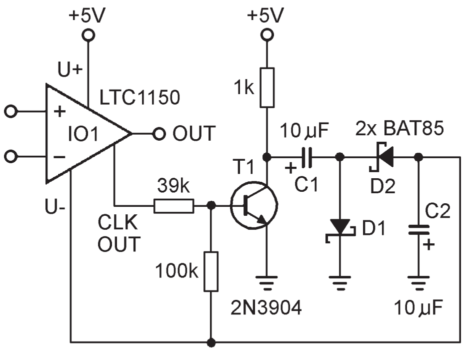

Zesilovač s OZ s jediným napájením má nulové výstupní napětí

V zařízeních napájených zdrojem jediného napětí je někdy vyžadováno, aby rozkmit výstupního signálu zesilovače byl co možná nejblíže potenciálu země obvodu. I s využitím operačních zesilovačů navrhovaných s tímto hlediskem („rail-to-rail“), se mu nelze přiblížit na méně než 1 mV.

Zajímavé řešení, které to s malým počtem přídavných součástek umožňuje, bylo uvedeno v [1]. Zpětná vazba „bootstrap“ přitom využívá skutečnosti, že IO1 je modulační zesilovač s vzorkovacími kondenzátory i hodinovým oscilátorem 2,2 kHz na čipu, jehož výstup je k dispozici na vývodu CLOCK OUT. Z něho je buzen tranzistorový spínač nábojové pumpy tvořené Schottkyho diodami D1, D2 a kondenzátory C1, C2. Její záporné výstupní napětí, které po přechodovém ději následujícím po připojení 5 V zdroje napájejícího obvod na obr. 1 vznikne, je přivedeno zpět na vývod U- zesilovače. Umožní tak dosažení skutečné nuly na výstupu zesilovače využívajícího takto doplněný OZ LTC1150.

JH

[1] *Williams, J.:* Bootstrapping allows single-rail op amp to provide 0 V output. EDN, 6. února 2003, s. 92.

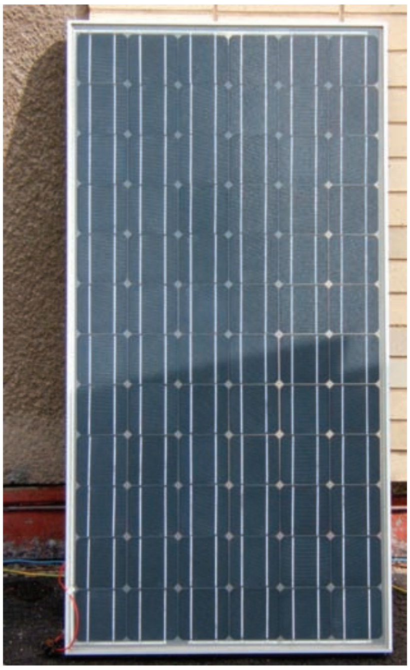


Obr. 1. Využití výstupu hodinového signálu LTC1150 umožňuje dosáhnout rozkmit výstupního signálu až k 0 V

Solární nabíječka pro akumulátor 12 V

Jan Mareš

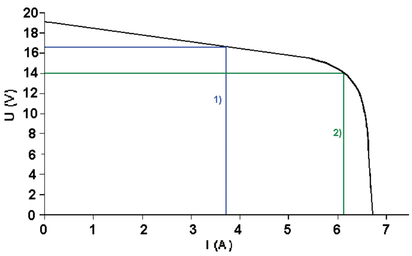
Jedním z odvětví využívání obnovitelných zdrojů je fotovoltaika, jež vykazuje stále vzrůstající trend. Fotovoltaické panely se stávají stále dostupnějšími na trhu, a to i cenově. V současné době nemůže sice elektrická energie z fotovoltaických panelů (dále PV panelů) konkurovat elektrorozvodné síti, své uplatnění si však nachází v místech s absencí této sítě, jako jsou např. chalupy, karavany, lodě apod.



Obr. 1. Solární panel 12 V/100 W

Jednou z nevýhod pak je zajisté závislost na slunečním záření a nutnost akumulace energie pro její využití i v době bez slunečního svitu. Dále popisovaná nabíječka je určena pro nabíjení akumulátoru z panelu 12 V/100 W (obr. 1). Použít lze i panel s výkonem menším. Akumulátor je použit startovací, který není pro tyto účely sice primárně určen, ale vzhledem k ceně a snadné dostupnosti je vhodný jako dobrý kompromis pro sezónní využívání. Lepší by však byl akumulátor staniční s kladnými trubkovými elektrodami [1].

Jednou z metod nabíjení akumulátorů je nabíjení na konstantní napětí, které je využito i u této nabíječky. Vycházíme-li z voltampérové charakteristiky panelu 12 V/100 W (obr. 2), vidíme, že napětí poskytované panelem je pro nabíjení dostačující. Při kolísající intenzitě osvětlení kolísá maximální proud, který je panel schopen dodat (proud PV panelu je přibližně lineárně závislý na intenzitě osvětlení), ale napětí zůstává až téměř k malým hodnotám osvětlení přibližně stejné (má logaritmickou závislost na intenzitě osvětlení).



Obr. 2. Voltampérová charakteristika panelu 12 V/100 W

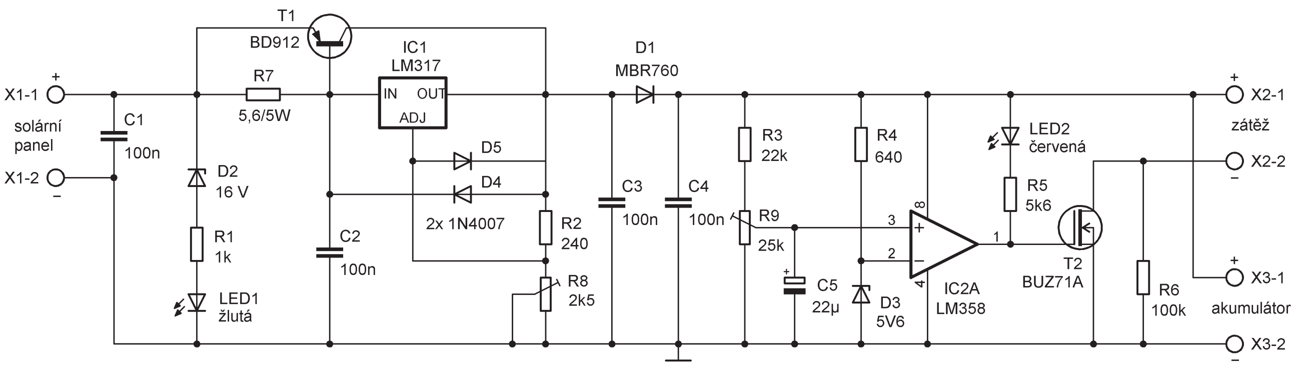
Principem napěťového nabíjení je, že výstupní napětí nabíječky je konstantní, rovné napětí plně nabitého akumulátoru. Akumulátor tak nemůže být přebíjen a je možné ho ponechat připojený na nabíječku nepřetržitě. Při plném nabití bude dobíjen jen tzv. udržovacím proudem.

Napětí startovací autobaterie je při plném nabití 14,4 V. Tento údaj platí pro „běžný" olověný akumulátor. Některé nové typy startovacích akumulátorů vyžadují nabíjení na větší napětí – okolo 16 V. Na toto napětí musí být nastaven výstup nabíječky. Dále je třeba počítat s úbytkem napětí na obvodu nabíječky. V našem případě je to asi 2 V. Z charakteristiky je patrné, že při námi požadovaném napětí 14,4 + 2 = 16,4 V je panel schopen dodat proud necelé 4 A (situace 1 na obr. 2). Při vybitém akumulátoru, kdy je jeho napětí okolo 12 V a úbytek napětí na nabíječce 2 V, máme při požadovaném napětí 14 V k dispozici proud málo přes 6 A. To je zcela vyhovující pro akumulátory s kapacitou 60 až 80 Ah, popř. i větší.

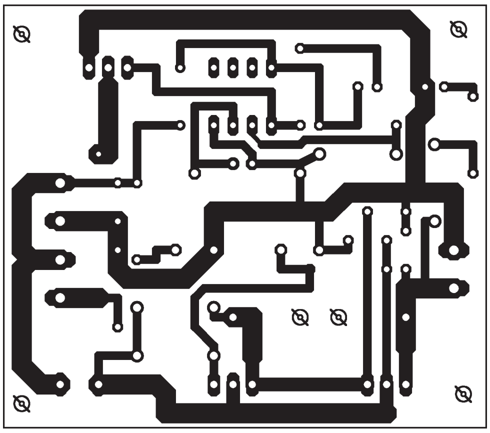
Je třeba si však uvědomit, že tento proud je panel schopen dodat při jasném slunečním dni a je-li plocha panelu kolmo k slunečnímu záření. Jinak je maximální proud samozřejmě menší.

Popis zapojení

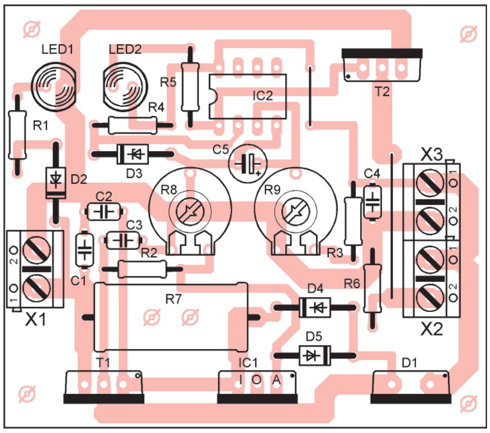
Zapojení (obr. 3) se skládá ze dvou hlavních částí. Ze stabilizátoru napětí a z ochrany akumulátoru. První část je tvořena stabilizátorem s nastavitelným výstupním napětím LM317. Stabilizátor je v zapojení doporučeném výrobcem a napětí pro akumulátor (14,4 V) se nastavuje trimrem R7. Aby byl stabilizátor schopen dodat požadovaný proud až 6 A, je posílen tranzistorem T1, který je otevírán úbytkem napětí na rezistoru R7 na vstupu stabilizátoru. Větev LED1, D2 a R1 slouží jako orientační informace, že je na vstupu napětí dostatečné pro nabíjení. To je signalizováno svitem žluté LED. Dioda D1 zamezuje, aby byl akumulátor vybíjen přes obvody stabilizátoru.



Obr. 3. Zapojení solární nabíječky



Obr. 4. Deska s plošnými spoji nabíječky



Obr. 5. Rozmístění součástek na desce

Druhá část nabíječky slouží jako ochrana akumulátoru před hlubokým vybitím. Napětí akumulátoru je přes dělič přiváděno na operační zesilovač zapojený jako komparátor. Je porovnáváno s referenčním napětím ze Zenerovy diody D3. Zmenší-li se napětí na akumulátoru pod mez nastavenou trimrem R8, operační zesilovač se překlopí a nulové napětí na výstupu uzavře tranzistor T2 a zátěž se odpojí od akumulátoru. To bude zároveň signalizováno svitem červené LED2. Tento obvod je trvale napájen z akumulátoru, jeho odběr je však menší než samovybíjení akumulátoru a lze ho proto akceptovat.

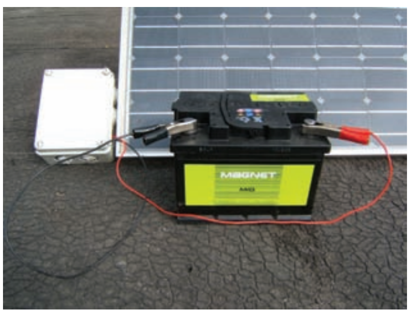
Konstrukce nabíječky

Nabíječka je na jednostranné desce s plošnými spoji (obr. 4). Spoje, které budou proudově namáhané, je vhodné pocínovat, obzvláště v zúžených částech. Osazení desky je na obr. 5. Mezi rezistorem R7 a deskou s plošnými spoji je vhodné nechat trochu volného místa, aby se rezistor lépe chladil. Tranzistor T1, stabilizátor a diodu D1 je nutné opatřit chladičem, který bude schopný odvést ztrátový výkon minimálně 15 W. Součástky k chladiči připevněte přes izolační podložky a průchodky, pro lepší odvod tepla je vhodné použít teplovodivou pastu. Tranzistor T2 pracuje ve spínacím režimu, chlazení je tedy nutné jen při větším odběru proudu z akumulátoru do spotřebiče.

Oživení nabíječky začneme připojením zdroje na vstup a nějakého rezistoru s odporem řádu stovek ohmů (a výkonu min. 2 W) na výstup pro akumulátor. Napětí zdroje nastavíme na 20 V a trimrem R8 nastavíme výstupní napětí na svorkách pro akumulátor na 14,4 V. Poté zkusíme napětí na vstupu několikrát zmenšit na nulu a opět zvětšit na asi 20 V. Napětí na výstupu pro akumulátor by mělo při malém vstupním napětí (pod 15 V) „sledovat“ pokles napětí na vstupu a po zvětšení vstupního napětí se opět ustálit na 14,4 V. Jelikož je stabilizátor blokován kondenzátory, neměl by se rozkmitat.

Po tomto nastavení připojíme zdroj na vstup pro akumulátor. Na zdroji nastavíme takové napětí, při kterém bude akumulátor odpojen od zátěže. Pro autobaterii je vhodná velikost tohoto napětí okolo 11 V. Poté nastavíme trimr R9 tak, aby se při tomto napětí překlápěl komparátor s operačním zesilovačem a tím i odpojil zátěž. O odpojení zátěže nás informuje svit červené LED. Nastavení ještě zkontrolujeme změnou napětí na svorkách pro akumulátor okolo požadovaného napětí.

Desku nabíječky je vhodné vestavět do krabičky s otvory pro kontrolní LED a přirozené proudění vzduchu pro chlazení součástek. Akumulátor musí být připojen k nabíječce přes rychlou pojistku 10 A, např. v pojistkovém pouzdře na kabel!



Závěr

Z panelu 12 V/100 W, na kterém byla nabíječka testována, je dodávaný výkon 100 W možný pouze v ideálně příznivých případech, tj. když na panel dopadá silné sluneční záření (za jasného slunečního dne) kolmo, jinak je výkon menší. Bude-li panel sloužit v letním období, využijeme nejefektivněji jeho výkon, umístíme-li ho pod úhlem 30 ° mezi panelem a zemí směrem k jihu. Pro celoroční provoz, kdy bude převládat využití v létě, je vhodné ho namontovat pod úhlem 45 °. Pro celoroční provoz s přibližně stejným požadovaným výkonem je vhodné panel umístit směrem k jihu pod úhlem 60 ° (mezi panelem a vodorovnou osou), kdy bude panel v létě při dobrém slunečním svitu sice ve špatném úhlu, ale v zimním období při „slabším slunci“ bude zase tento úhel výhodnější.

Seznam součástek

Rezistory:

R1	1 kΩ
R2	240 Ω
R3	22 kΩ
R4	640 Ω
R5	5,6 kΩ
R6	100 kΩ
R7	5,6 Ω/5 W
R8	2,5 kΩ, trimr
R9	25 kΩ, trimr

Kondenzátory:

C1 až C4	100 nF, keramický
C5	22 μF, elektrolytický

Polovodičové součástky:

D1	MBR760
D2	Zenerova 16 V/0,5 W
D3	Zenerova 5,6 V /0,5 W
D4, D5	1N4007
LED1	LED žlutá, 2 mA
LED2	LED červená, 2 mA
T1	BD912
T2	BUZ71A
IC1	LM317
IC2	LM358

Ostatní materiál:

Konektory
Spojovací materiál
Deska s plošnými spoji
Chladič
Krabička
Pojistka tavná F 10 A (nebo podle odebíraného proudu)
Pojistkové pouzdro na kabel

Literatura

[1] *Cenek, M.; Jindra, J.; Jon, M.; Kazelle, J.; Kozumplík, J.; Vrba, J.:* Akumulátory od principu k praxi, FCC public 2003.

Programátor AVR

Martin Brož – Delta4.elektronik

Není to až tak dlouhá doba, co jsem potřeboval postavit nějaký programátor pro procesory AVR, který by spolupracoval s programem CodeVisionAVR. Po pár minutách brouzdání na internetu jsem našel návod, který se mi opravdu zalíbil – jednoduchý programátor, pracující s rychlostí 115 200 baud a pracující pod záštitou programátoru AVRprog/AVR910. Snad jediná nevýhoda programátoru je v tom, že k jeho sestavení potřebujete naprogramvaný procesor AVR.

Technické údaje

Napájecí napětí:	5 V.
Komunikace:	Sériový port/AVR.
Rychlost:	115 200 Bd.
Indikace:	zelená/červená LED.

Popis zapojení

Podrobný popis zapojení lze nalez-nout na stránkách autora programátoru [1]. Je však bohužel v německém jazyce, a tak se pokusím alespoň trochu zapojení přiblížit. Srdcem celého programátoru je naprogramovaný procesor AVR AT90S2313. Pracuje na kmitočtu 7,3728 MHz určeném krystalem Q1 a kondenzátory C1 a C2. Dvoubarevná LED s rezistorem R1 ukazuje, co se právě s programátorem děje. Zelená LED indikuje, že je zařízení v chodu, a červená, že zařízení právě nahrává data. V zapojení je dále propojka s označením Jumper. Ta slouží k prvotnímu naprogramování zařízení skrze jiný programátor, již funkční a naprogramovaný. Pokud bude propojka zkratována, lze programátor naprogramovat jiným programátorem přes konektor AVR (chová se totiž jako obyčejný přístroj čekající na naprogramování). V opačném případě, pokud je již v procesoru nahrán ovládací program, necháme propojku rozpojenu. Funkci převodníku signálů sériového portu na úrovně TTL obstarává dvojice tranzistorů T1 a T2 společně s několika rezistory, diodami a jedním elektrolytickým kondenzátorem. V zapojení je pak ještě přidán blokovací kondenzátor s kapacitou 100 nF. Z vlastní zkušenosti však doporučuji osadit přístroj ještě několika elektrolytickými kondenzátory hned u napájecí části nebo používat odfiltrovaný zdroj napětí. Poslední podstatnou částí zapojení je sériový konektor. U něho bychom neměli opomenout propojit vývod *4* s vývodem *5* a také *7* s *8*.

Firmware

Program v hexadecimálním kódu, který je potřeba nahrát do mikroprocesoru programátoru (firmware programátoru), lze stáhnout na stránkách autora zařízení [1] pod odkazem: *avr910_2313_v38b.hex*.

Konstrukční provedení

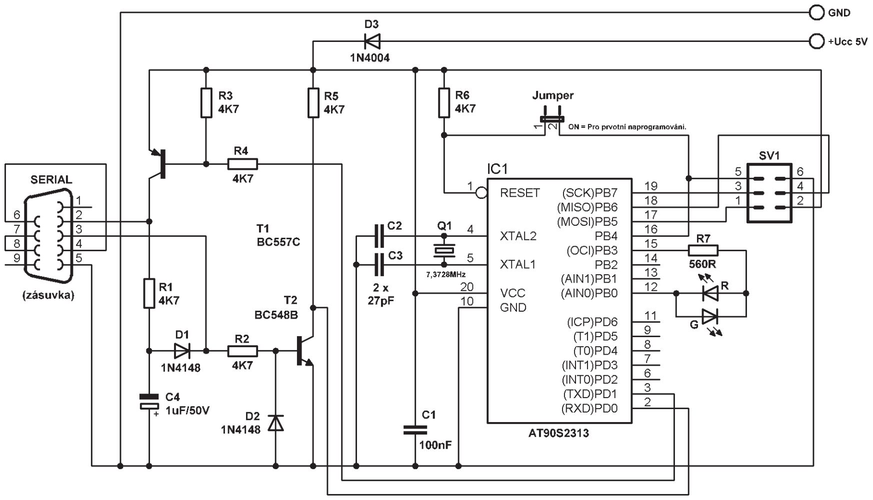
Při stavbě programátoru jsem jako programovací vývod použil šestižilový kablík se samořezným konektorem na konci, asi 20 cm dlouhý. Vše jsem umístil do malé krabičky a v přední části udělal dvě díry pro LED. Na zadní straně je pak umístěn napájecí konektor společně s konektorem sériového portu. Celé zařízení jsem se rozhodnul napájet impulsním zdrojem od Wi-Fi zařízení D-Link. Zapojení konektoru, který vidíte na desce s plošnými spoji programovaného zařízení (obr. 5), ukazuje, jak jsou rozmístěny piny a signály na ně vedené. Také upozorňuji, že byste měli mít na paměti, že programátor přivádí do programovaného stroje napětí +5 V. Dbejte na to, aby programované zařízení i programátor měly stejné potenciály a nesešla se vám dvě různá napájecí napětí, jedno z programátoru a druhé z napájecí části přístroje. Rozdílné potenciály by mohly nenávratně zničit celé zařízení nebo programátor.

Uvedení do provozu

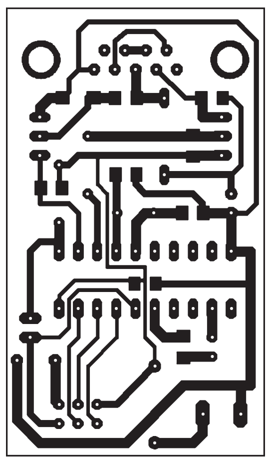
Uvedení do provozu je v celku jednoduché. Po připojení napájecího napětí by se měly střídavě rozblikat LED a po chvíli by měla trvale svítit jen jedna z nich. To značí, že programátor je připraven k provozu. V tuto chvíli můžeme připojit programátor k sériovému rozhraní a spustit některý z programů pro AVR. Doporučuji CodeVisionAVR, který je volně ke stažení z odkazu [3]. Jak tento program nastavit, je snad zřejmé z obr. 6 a 7.

Závěr

Největší problém při stavbě programátoru se může vyskytnout při prvotním naprogramování čipu AVR do programátoru. Já jsem tento problém vyřešil přes kolegu, který mi čip naprogramoval svým programátorem. Firma GM electronic jeden čas inzerovala, že při objednávce čipu lze zažádat i o jeho naprogramování, samozřejmě po dodání všech potřebných materiálů. Pokud byste však měli pro-



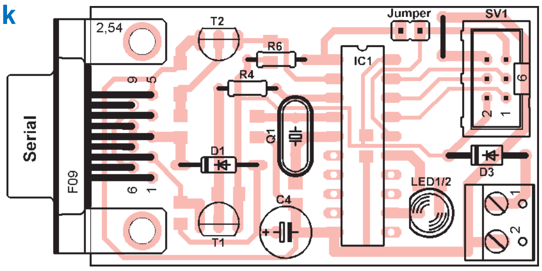
Obr. 1. Schéma zapojení programátoru AVR

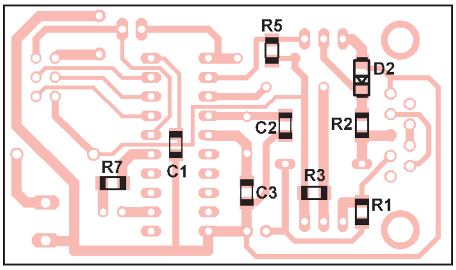


Obr. 2. Deska s plošnými spoji

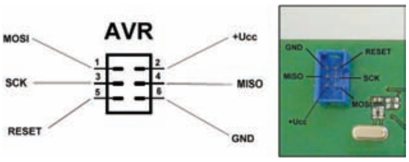
Seznam součástek

R1, R2, R3, R5	4,7 kΩ, SMD 1206
R4, R6	4,7 kΩ
R7	560 Ω, SMD 1206
C1	100 nF, SMD 1206
C2, C3	27 pF, SMD 1206
C4	1 μF/50 V
D1	1N4148
D2	1N4148, SMD 1206
D3	1N4004
LED1/2	LED 3 mm červ./zelená
T1	BC557C
T2	BC548B
Q1	7,3728 MHz
IC1	AT90S2313
X1	CANN9 (zásuvka)
SV1	MLW06G
Jumper	S1G20
Krabička	UKP-05



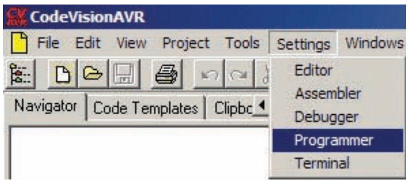


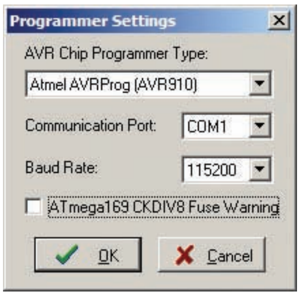
Obr. 3 a 4. Osazení desky ze strany součástek (nahoře) a ze strany spojů



Obr. 5. Programovací konektor

blém s oživením, napiště mi e-mail na adresu *Delta4@centrum.cz* nebo se podívejte na naše stránky [2], kde jistě najdete to, co hledáte.





Obr. 6 a 7. Nastavení programu CodeVisionAVR

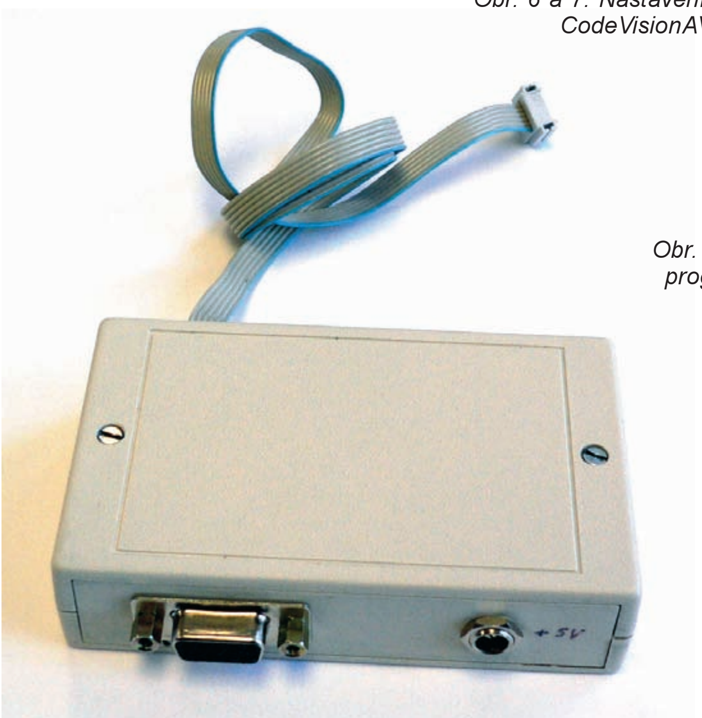
Literatura a odkazy

[1] *http://www.klaus-leidinger.de*, přímý odkaz na firmware programátoru: *http://www.klaus-leidinger.de/mp/Mikrocontroller/AVR-Prog/avr910_2313_v38b.hex*

[2] *http://www.delta4.info*

[3] *http://www.hpinfotech.ro*

[4] Katalog GM electronic



Obr. 8. Hotový programátor

Vybíječ akumulátorů NiMH a NiCd

Aleš Povalač

Snad v každé dnešní domácnosti lze nalézt množství NiMH a NiCd akumulátorů velikosti AA i AAA různých kvalit i stáří. Tato jednoduchá konstrukce umožňuje po připojení hodin orientačně změřit jejich kapacity. Následně lze stanovit hranici použitelnosti akumulátoru, slabé jedince vyřadit a lepší spárovat podle podobných výsledků.

Zařízení mimo jiné také akumulátory vybije na přesně stanovené napětí. Tuto funkci v sobě integruje řada novějších nabíječek, rozšířené jsou však stále především levnější, a tedy jednodušší nabíječky. Ty vybíjení neumožňují nebo vybíjí blok dvou či čtyř článků naráz, což je pro „šuplíkově promíchané" akumulátory zcela nevyhovující.

Popis funkce

Napětí z vybíjeného článku je přiváděno k neinvertujícímu vstupu komparátoru IC1, kde se porovnává s referenčním napětím. To je možné trimrem R6 nastavit přibližně v rozsahu 0,6 až 1,3 V. Je-li napětí akumulátoru větší než referenční, je na vstupu nastavení klopného obvodu R-S IC3A vysoká úroveň. Po stisknutí tlačítka S1 přejde vstup nulování na nízkou úroveň. Klopný obvod R-S se překlopí a na výstupu /Q se objeví log. 1, tedy napětí blízké napájecímu. Tranzistor Q1 se otevře a tím se zahájí vybíjení akumulátoru. Po zmenšení napětí akumulátoru pod referenční úroveň se překlopí komparátor, na vstupu nastavení IC3A se objeví nízká úroveň a klopný obvod odpojí vybíjení.

Rezistor R12 slouží jako pull-up a je nezbytný, protože komparátor IC1 má výstup s otevřeným kolektorem. Dolní propust R14, C5 potlačuje nežádoucí impulsy, které mohou vypnout vybíjení akumulátoru. Bez ní by zapojení bylo náchylné k impulsnímu rušení z okolí.

Tranzistor Q1 typu N-MOSFET slouží jako vybíjecí odpor nastavitelný napětím do gate. Napětí lze měnit přepínačem S2 mezi hodnotami nastavenými trimry R7 a R8. Dva různé vybíjecí proudy je vhodné přepínat pro články typu AA a AAA. Maximální vybíjecí proud asi 1 A je dán rezistorem R13, který také slouží ke zmenšení závislosti proudu tranzistorem na teplotě. Ve struktuře tranzistoru je vestavěna dioda, která chrání zařízení při vložení akumulátoru obráceně (s otočenou polaritou).

Na výstupu /Q klopného obvodu IC3A je dále připojen jednoduchý stabilizátor napětí asi 1,3 V pro napájení hodin, které slouží ke změření doby vybíjení akumulátoru. Lze použít libovolné hodiny „quartz" původně napájené článkem 1,5 V. Před zahájením měření je tedy nutné si poznamenat údaj na ciferníku nebo lépe nastavit na půlnoc. Po ukončení vybíjení se hodiny automaticky odpojí od napájení a údaj na nich bude úměrný kapacitě vybíjeného akumulátoru.

Na výstupu Q klopného obvodu jsou připojeny dvě LED. Červená indikuje probíhající vybíjení (hodiny běží), zelená klidový stav (hodiny jsou zastaveny). Použitý obvod řady 74HC má maximální povolený výstupní proud 4 mA, je proto nutné použít LED s malým příkonem. Při využití obvodu modernější řady 74AC, která má výstupní proud až 20 mA, by bylo možné použít i obyčejné LED.

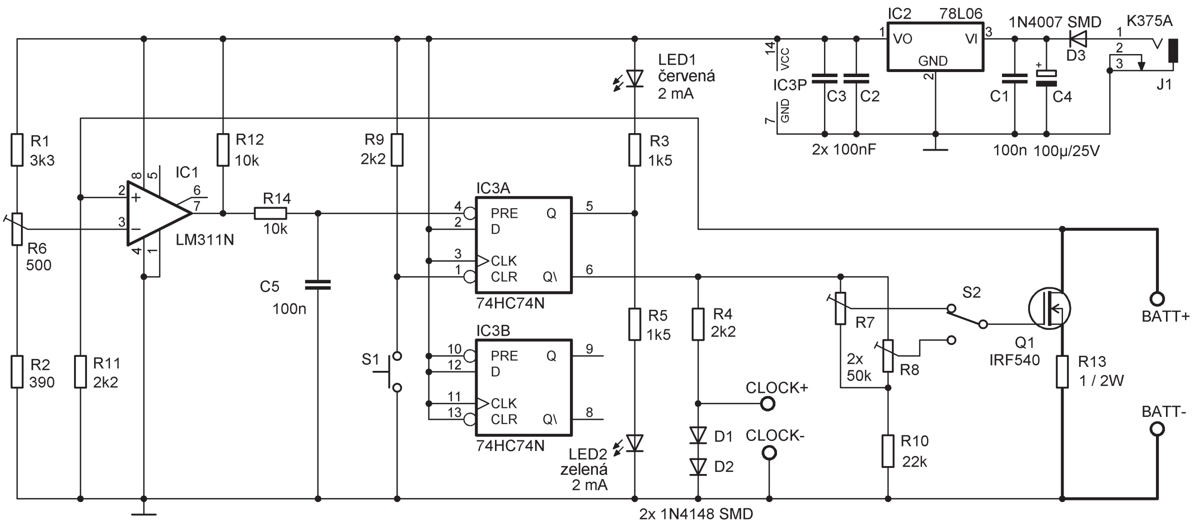
Obvod IC2 stabilizuje napájecí napětí a je v klasickém zapojení. Dioda D3 chrání před nechtěným připojením napájení opačné polarity.

Oživení a mechanické provedení

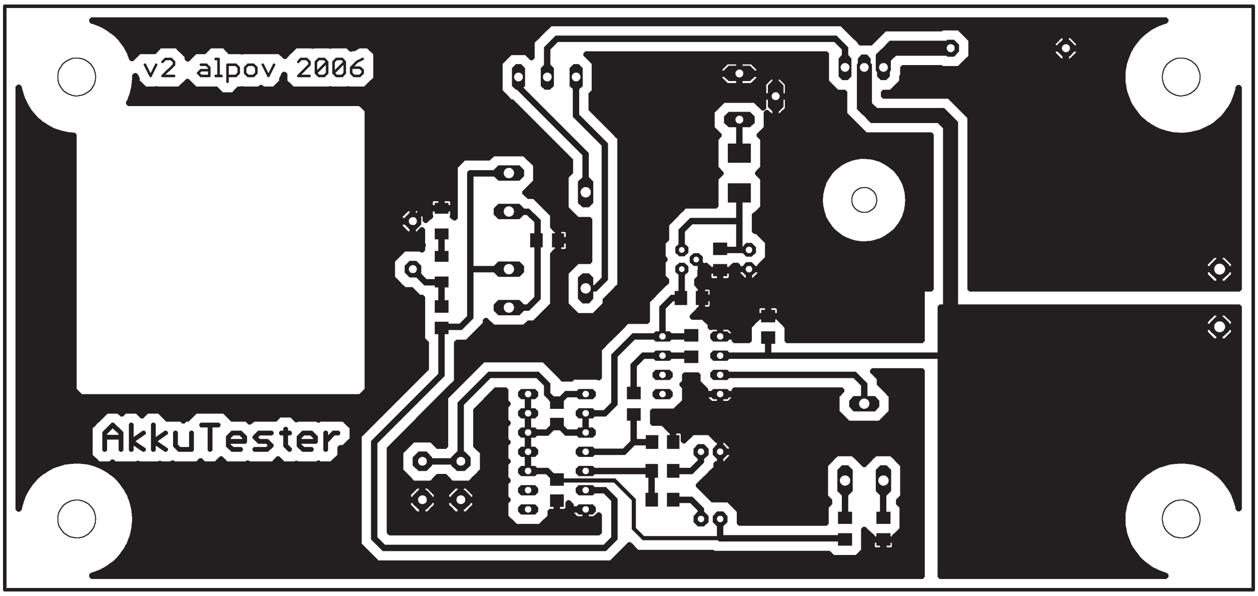
Pro zařízení byla zvolena kombinovaná technika montáže klasických a SMD součástek. V osazovacím plánku nejsou zakresleny držáky článků. Jejich umístění zvolíme podle velikosti dostupných držáků. K desce s plošnými spoji také připevníme hodiny. Desku je buď možné vestavět do vhodné krabičky, nebo k ní pouze zespodu připevnit samolepící nožičky. Toto řešení je jednoduché, rychlé a výsledek vypadá velmi dobře.

Při pečlivém osazení by měl vybíječ fungovat na první zapojení. K napájení lze použít libovolný zdroj se stejnosměrným výstupním napětím 10 až 15 V, např. MW0903GS. Po připojení napájecího napětí se rozsvítí zelená LED.

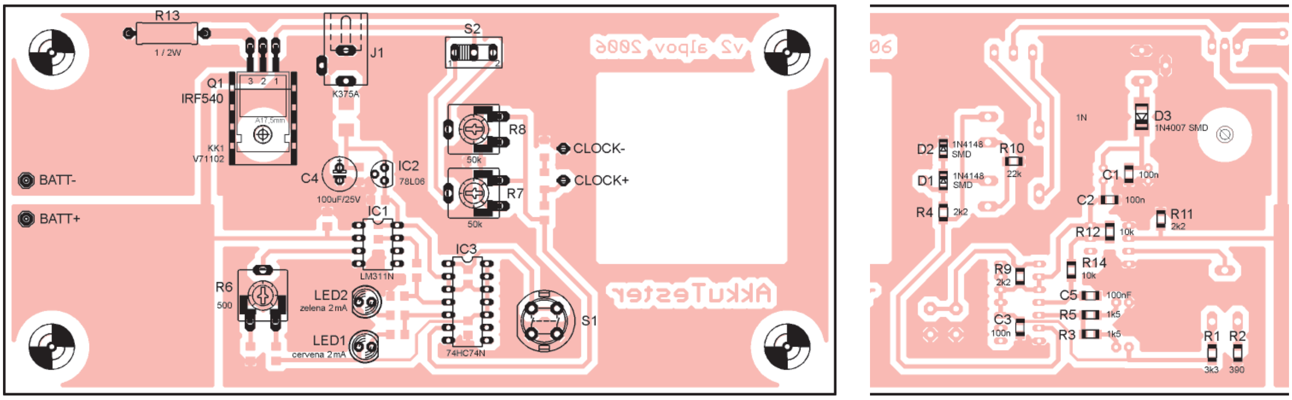
Nejdříve je třeba nastavit úroveň napětí, při kterém se vybíjení ukončí. Voltmetrem měříme napětí na neinvertujícím vstupu komparátoru proti zemi a trimrem R6 nastavíme požadovanou velikost (asi 0,8 V). Dále nastavíme vybíjecí proudy. Akumulátor nepřipojujeme přes ampérmetr (vnitřní odpor většiny běžných přístrojů není zanedbatelný), místo toho využijeme úbytek napětí na rezistoru R13.



Obr. 1. Zapojení vybíječe akumulátorů



Obr. 2. Deska s plošnými spoji vybíječe



Obr. 3. Osazení desky s plošnými spoji klasickými součástkami a výřez části desky se součástkami SMD

Pro vybíjecí proud pak platí Ohmův zákon, pro použitý odpor 1 Ω odpovídá vybíjecí proud v ampérech napětí na rezistoru ve voltech.

Zkontrolujeme, že jsou trimry R7 a R8 nastaveny na nulový proud (běžce směrem k R10) a tlačítkem S1 zapneme vybíjení. Pomalým otáčením trimru R7 nebo R8 (podle polohy přepínače S2) nastavíme požadovaný vybíjecí proud (např. 0,5 A pro články velikosti AA a 0,2 A pro AAA).

Závěr

Popsané zařízení se může stát vhodným doplňkem jednodušší nabíječky k zjištění stavu akumulátorů a vybití článků na stejnou úroveň. Použity jsou běžné součástky za přibližně 180 Kč (GME). Podklady pro výrobu desky s plošnými spoji ve formátu Eagle pro případné úpravy je možné nalézt na stránkách autora *www.alpov.net*.

Seznam součástek

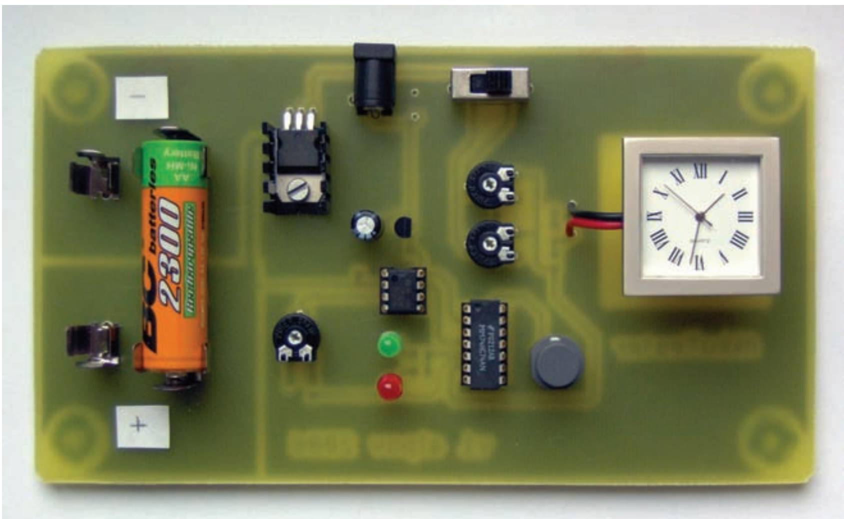
R1	3,3 kΩ, SMD1206
R2	390 Ω, SMD1206
R3, R5	1,5 kΩ, SMD1206
R4, R9, R11	2,2 kΩ, SMD1206
R6	500 Ω, trimr PT10V
R7, R8	50 kΩ, trimr PT10V
R10	22 kΩ, SMD1206
R12, R14	10 kΩ, SMD1206
R13	1 Ω/2 W
C1, C2, C3, C5	100 nF, SMD1206
C4	100 µF/16 V
D1, D2	1N4148, SMD MINIMELF
D3	1N4007, SMD MELF
IC1	LM311
IC2	78L06
IC3	74HC74
LED1	červená LED, 2 mA
LED2	zelená LED, 2 mA
Q1	IRF540
J1	K375A
S1	tlačítko DT6
S2	přepínač, např. P-SS22F12

chladič V71102

4 ks nožiček GF7

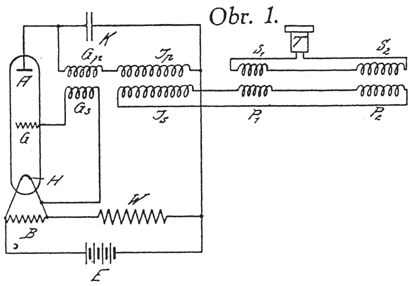
držák na AA (např. 2x BCL-PC)

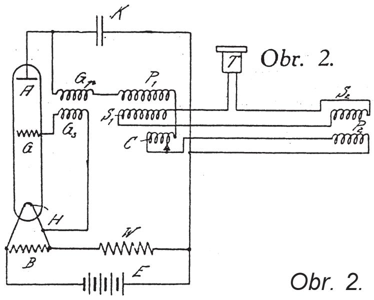
držák na AAA (např. 2x BCL-PC AAA)



Funkce a konstrukce cívek pro balanční detektory kovu

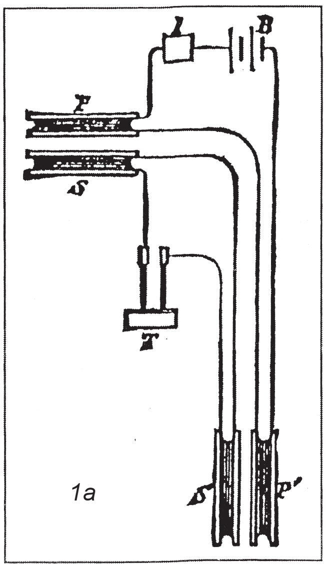
Ing. Zdeněk Jarchovský


Obr. 1.


Obr. 2.

Hledací cívka je srdcem všech konvenčních detektorů kovů, a její podíl na kvalitě detektoru byl v sedmdesátých letech odhadován na šedesát procent. Je velkým paradoxem, že tento podíl se stále zvyšuje. Elektronický systém je sice stále složitější a dokonalejší, jenže náročnost a cena jeho výroby každým rokem klesá, díky nasazení automatizace. Naproti tomu se výroba cívek zatím neobejde bez jemné ruční práce a použití drahých materiálů s řadou drobných a utajených fíglů. V dostupných návodech na výrobu cívek jsou opomíjeny zásadní kroky a jejich funkce je popisována velmi mlhavě, proto jsou v článku kromě základních kroků konstrukce rozebrány i základní principy funkce cívky.

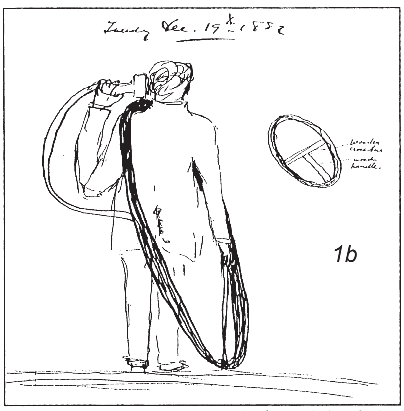
Hned v úvodu si dovolím urazit celý zástup badatelů a průkopníků v oboru detekce kovů, géniů i plagiátorů, tím, že je nebudu jmenovat. Procházeli devatenáctým stoletím, měli z přístrojového hlediska holé ruce, ale intuitivně docházeli k praktickým závěrům dodnes platným a na druhé straně neváhali si přisvojovat poznatky jiných. „Elektromagnetismus“, to byl tenkrát obor velmi nejasný, skoro jako alchymie, teorií bylo mnoho, a ani velký James Maxwell si nebyl jist, zda se jeho papírová teze potvrdí. Šlo o důkazy přenášení energie, její sdělování v soustavách cívek a vliv pohybu jader cívek a použitých materiálů. Když Windischgrätz mířil kanóny na barikády pražských vzbouřenců, byly již dávno položeny základy pro konstrukci balančních detektorů kovu při experimentech s „plochými cívkami izolovaného drátu“. Marx chvíli smolil jeden osudný manifest a pak pruská vojska rozdrtila jehlovkami rakouskou armádu, zatímco někde jinde byl pozorován zajímavý efekt při vývoji telefonního kompenzačního transformátoru - „při protažení stříbrné mince velikosti půlkoruny nebo florinu nad čely cívek bylo ticho ve sluchátkách prolomeno třikrát“. Svědectvím po takovém bádání zbyly jen zmínky v přednáškách, případně monografiích tehdejších technických velikánů, zcela vzdálené od možností aplikace.


1a

Induction Balance circa 1879.

První reálné schéma (obr. 1a) má s dnešními schématy společný jen symbol pro baterii a písmena P a S - primární a sekundární vinutí. Jsou to v podstatě dva transformátory s primárními vinutími zapojenými v sérii, napájené proudem přes přerušovač, sekundární vinutí zapojená proti sobě a mezi nimi sluchátko. Tedy diferenciální transformátor z roku 1879; jako přerušovač, tedy zdroj střídavého signálu, byl použit zcela nově patentovaný uhlíkový mikrofon, buzený tikotem hodin, jedno čelo transformátoru bylo referenční a druhé detekční. Docela dobrým pokusem je návrh načrtnutý panem Bellem na obr. 1b, prozrazuje tendenci k vypuštění přístroje z laboratoře a vyražení do terénu. První, prakticky použitelný balanční detektor je na obr. 1c, tehdy bylo ještě jednodušší udělat dřevoryt, než se dřít do přírody s fotoaparátem. Dvě zkřížené cívky, takže tu vidíme prototyp transverzální balanční cívky z roku 1904. Touto dobou zřejmě končí středověk detektorů kovu, protože hned, jak nám zabili Ferdinanda, začala válka, s ní i rozvoj radiotechniky a detekce kovů, hlavně min.

Na vývoji detektorů se zúčastnilo mnoho významných myslitelů, ale i příživníků a spory o prvenství mezi národy dodnes trvají. O prvenství vynálezu detektoru kovů se ve třicátých letech dralo několik významných firem, a tak mi připadá fér uvést obr. 2, z patentní přihlášky z roku 1924. Schéma balančního detektoru, jednolampový oscilátor napájí soustavu cívek a k detekci změny úrovně pronikajícího signálu je použito sluchátko. Vynález je určen pro zamezení vynášení kovových součástek z továrny, první předchůdce dnešních bezpečnostních rámů, „průchozí“ detektor. A pak, že se krade jen u nás.


1b

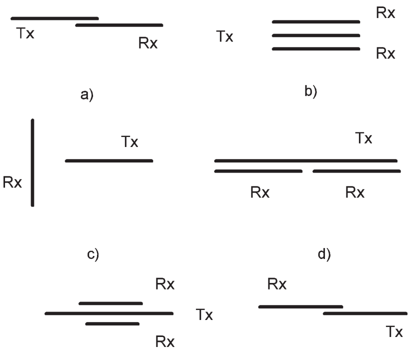
Bell's sketch of his coil for metallic veins and underground telegraph wires, December 19th, 1882.

Balanční detektory patří do kategorie přijímač - vysílač (TR, transmitter-receiver) a cívkový systém této kategorie se logicky skládá minimálně ze dvou cívek, vysílací a přijímací. Je na místě poznamenat, že do kategorie TR lze zařadit i detektory s impulsní indukcí, ale ty si, díky časové separaci (time domain) vysílaného a přijímaného signálu vystačí i s jednou společnou cívkou. Signál balančních detektorů pracujících ve frekvenční oblasti (frequency domain) je vysílán s konstantní amplitudou, někdy modulovanou, s pevným kmitočtem a s přesně definovanou fází. Přijímací část detektoru je naladěna na daný kmitočet a většinou vybavena fázově citlivým zesilovačem. Vysílaný signál je relativně silný, musí dorazit k hledanému předmětu, vybudit vířivé proudy, případně pootočit magnetické domény feromagnetického materiálu, a tato reakce musí být dostatečně silná, aby dorazila zpět do přijímací cívky a nebyla pod prahem šumu. Paradoxně v tomto případě je nejintenzivněj-


1c

George Hopkins' electrical ore finder, circa 1904.

Obr. 1. První známá schémata detektorů kovu a jejich skici



Obr. 3.

ším rušením vlastní vysílaný signál. A teprve hluboko pod jeho úrovní je celý souhrn vnitřních šumů zesilovačů, přeslechy vysílaného signálu kabelem, přes napájecí zdroje, průniky vnitřních obslužných signálů, např. napěťových měničů, komparátorů a akustických generátorů, a suma signálů všech zdrojů parazitního elektromagnetického vyzařování z okolí. Největší podíl na amplitudě má samozřejmě signál vysílače, jeho rušení převyšuje signál vířivých proudů vybuzený ve vlastním hledaném předmětu o tři, až čtyři řády. Můžeme na to pohlížet jako na pokus šíleného lovce zvuku zachytit zpěv slavíka přelétajícího Niagarské vodopády. Technicky je to uskutečnitelné. Je třeba vzít více mikrofonů, monitorovat signál v pozadí, vhodně odečíst po zesílení a nastavit práh detekce tak, aby bylo potlačeno pozadí, a pak jen čekat, kdy ten pták přiletí.

Balanční cívky pracují na stejném principu. V podstatě je využita prostorová symetrie vysílaného budicího signálu tak, aby na straně přijímače byl symetrický signál potlačen. Toho se dosahuje výběrem tvaru cívkového systému, elektromagneticky vyvážených cívek. Stejné, jako je to na obr. 1a. Vysílací cívka indukuje signál do dvou identických přijímacích a symetricky umístěných cívek zapojených sériově proti sobě. Pokud se vrátíme k analogii Niagary, je to podobné jako použít dva identické mikrofony v protifázi, rušivý signál vodopádů vynulovat a věnovat se jen slavíkům. V případě dokonalé symetrie vysílaného elektromagnetického pole a přijímacího systému je pronikající indukovaný signál vyrušen nebo neutralizován. Případný kovový předmět naruší symetrii cívkového systému a to se projeví jako střídavý signál na výstupu. Tedy opět je to vyvážený diferenciální transformátor. V historii detektorů kovů byla vyvinuta řada konfigurací cívek a jejich autoři k nim přistupovali jako k diferenciálním transformátorům nebo jako k indukčně vázaným můstkům, naštěstí bez vážných důsledků na funkci. Cívky jsou orientovány tak, aby se vzájemné indukčnosti kompenzovaly. Zcela logicky, pokud budou indukčnosti přijímacích cívek shodné a dodržena prostorová symetrie cívek, budou i vzájemné indukčnosti cívek stejné, a je možné je chápat jako můstek, stejně jako transformátor; jsou-li vyváženy, výsledné měřené napětí bude nulové. Tím je vyřešen problém zahlcení přijímače detektoru vlastním vysílaným signálem a je možnost detekovat slabý signál i v době vysílání.

Návrhů na konstrukci vyvážené cívkové soustavy najdeme v patentové literatuře velké množství - obr. 3, a je celkem jedno, zda se jedná o symetrii plošnou nebo prostorovou. Myšlenka je jedna a výsledek je skoro stejný. Pokud je použita symetrická přijímací cívka, má přístroj větší imunitu proti vnějšímu elektromagnetickému rušení, ale výsledná efektivní plocha cívky je menší a tím se zmenšuje hloubkový dosah. Ani tady není nic zadarmo.

Zajímavý pokus si můžeme udělat zcela na koleně. Dvě identické cívky položíme vedle, první z nich připojíme na výstup sinusového generátoru a výstup druhé na osciloskop nebo střídavý voltmetr a zkusíme vzájemný pohyb. Maximální amplitudu zaznamenáme, když jsou cívky položeny na sobě, vzájemná indukčnost je téměř rovna jedné. Když budeme posouvat středy cívek od sebe, amplituda se bude zmenšovat téměř k nule a pak začne vzrůstat. Vzájemná indukčnost při posuvu klesá, po dosažení minima začne opět vzrůstat, aby po dosažení přibližně jedné desetiny původní hodnoty začala definitivně klesat a blížit se úměrně vzdálenosti k nule. Pokud jako indikátor použijete dvoustopý osciloskop nebo jednostopý, synchronizovaný s generátorem, všimnete si obratu fáze přijímaného signálu v pozici s minimální amplitudou.

Konfigurace dvou částečně překřížených cívek v rovině je klasická, a budeme se jí dále intenzivně věnovat. V praxi je nejcitlivější částí prostor v oblasti překrývajících se cívek, a ten je formován na co největší šířku, aby byl co nejširší záběr při hledání, cívka dostala název dvojité D. Takové cívky byly zaznamenány v mezidobí válek a praktický pohled na jednu předválečnou je na obr. 4.

Pokud do homogenního elektromagnetického pole umístíme dvě identické cívky s opačným směrem vinutí a zapojíme je do série, bude jejich výsledný indukovaný signál opět nulový a bude to stejné, jako když položíme na sebe kruhovou cívku a na ni cívku zkroucenou do osmičky - obr. 3d. Opět získáme nulovou přenosovou charakteristiku mezi cívkami, ovlivnitelnou narušením symetrie elektromagnetického pole, tedy přítomností kovového předmětu. Taková hledací cívka v terénu s homogenní půdou báječně neutralizuje vliv půdy, je imunní proti vnějšímu elektromagnetickému rušení, fantasticky lokalizuje polohu předmětu, ale její odezva na předmět je bipolární, hůře identifikuje, zato je zcela nepoužitelná v prostředí, kde se pod cívku dostane více předmětů nebo je půda nehomogenní. Stejně tak, když umístíme nad sebe tři stejné cívky, střední vysílací, dvě krajní jako přijímací zapojte sériově proti sobě a výsledek bude stejný. Zaměňte u této konfigurace napájení přijímací a vysílací cívky a situace bude stejná, symetrie bude zachována a tím i naindukovaný nulový signál. Soustava cívek, také jinak „hledací hlava", takového detektoru bude připomínat spíš hledací hrnec - obr. 3b. Velice nepohodlná věc pro pohyb v terénu, těžká a mechanicky málo stabilní.

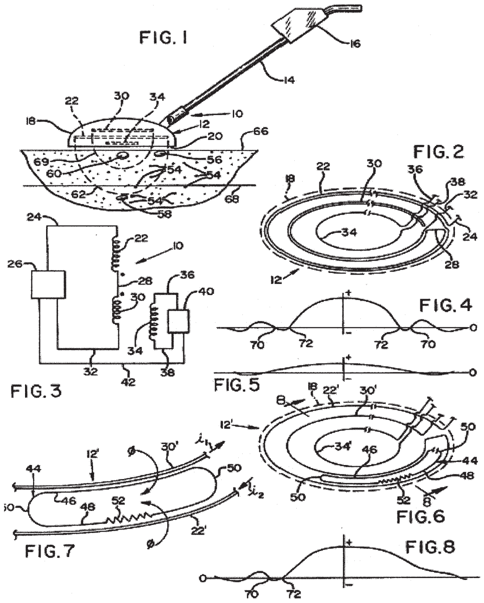
Varianta zobrazená na obr. 5 využívá prostorovou konfiguraci tří cívek, velká vysílací cívka vysílá do přijímací cívky a její signál je kompenzován menší a vzdálenější vysílací cívkou, tzv. vyrovnávací (bucking coil), tak aby pole v oblasti přijímací cívky bylo nulové. Toto řešení bylo velmi náročné na prostorovou stabilitu a reprodukovatelnost výroby, proto se příliš nerozšířilo. Vhodnou volbou indukčností vlastních i vzájemných se časem podařilo celý systém umístit v jedné rovině a tak vznikla dnešní koncentrická, planární cívka, ta dává záruku velké mechanické stability. Je jasné, že každá firma má svůj recept na poměry indukčností jednotlivých cívek, jejich průměry, na mechanický konstrukční materiál i použitá lepidla, proto je reprodukovatelná výroba náročná a náhradní cívka nepěkně drahá. Velkou nevýhodou této konfigurace cívek je, že kompenzační cívka je polarizována proti poli hlavní vysílací cívky, tedy výsledné pole oslabuje a zmenšuje také celkovou indukčnost, protože je zapojena antisériově s vysílací cívkou. Tuto nevýhodu nemá zapojení cívky s použitím externího transformátoru nahrazujícího kompenzační cívku podle obr. 6. Při bližším pohledu to vypadá jako jasný návrat k diferenciálním transformátorům, stejně to lze pochopit jako indukční můstek. Výhody získané tímto zapojením na druhé straně kompenzuje komplikovanosti vyvažování transformátoru a hlavně jeho tepelná nestabilita.



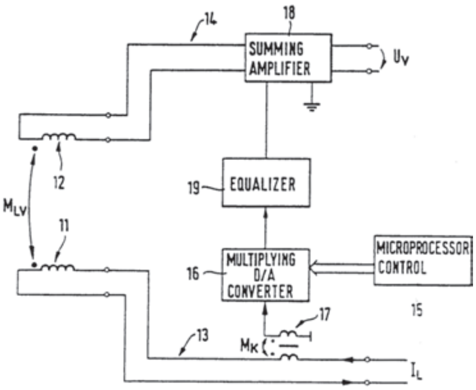
This "modern" metal detector, appearing in the September 1930 issue of *Popular Science* magazine, was described as an "amateur treasure finder…a homemade radio prospector."

Obr. 4.

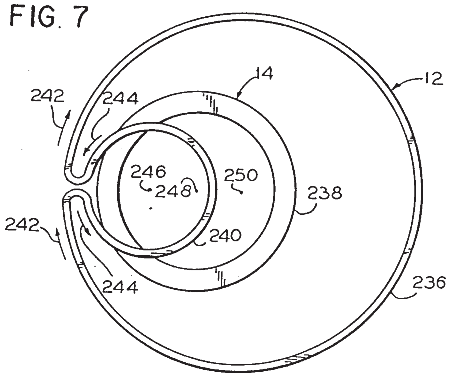
Kombinací cívek, které v určité poloze mají nulovou vzájemnou indukčnost je mnoho a jako dříve nejpoužívanější typ můžeme uvést „podkovu" - obr. 7. Vysílací cívka tvarována do dvou segmentů, menší, vnitřní segment cívky vysílá elektromagnetické pole proti poli cívky velké. Pokud do takového uspořádání vysílacích cívek přiložíme malou cívku přímo na vnitřní segment, převáží signál indukovaný z malého segmentu, vzájemná indukčnost je rovna téměř jedné. Lehkým posunem této přijímací cívky ke středu velké cívky zmenšíme vzájemnou indukčnost přijímací cívky s vnitřním segmentem vysílací cívky, a podíl obráceně orientovaného pole z velké cívky se začne zvětšovat, až někde v pozici „X" bude velikost přijímaného signá-



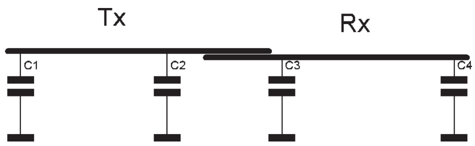
Obr. 5. Návrh na prostorové uspořádání koncentrické cívky



Obr. 6. Nahrazení kompenzační cívky vnějším transformátorem



Obr. 7. Další rozšířená konfigurace cívek se vzájemnou nulovou indukčností



Obr. 8. Náhradní schéma vlivu kapacit na cívku 2D

lu z vnitřního a vnějšího segmentu vysílací cívky vyrovnána a bude velmi blízká nule.

Zcela odlišnou možností, jak získat nulovou vzájemnou indukčnost mezi dvěma cívkami, je zajistit, aby magnetické siločáry vysílací cívky neprotínaly plochu přijímací cívky, jako např. na obr. 3c. V podstatě to lze úspěšně srovnat s efektem přijímače s feritovou anténou natočenou kolmo k vysílači. To je příjem minimální a je možné ho ovlivnit přiblížením velkých kovových předmětů. Je to velice oblíbená konfigurace cívek, hledače takto vytvořené mají přídomek TM (transversal mode), za velkou louží jim říkají „blood hound“, nebo „two-box“, ale je to pořád to samé. Pokud zůstává elektromagnetické pole vysílací cívky neporušené, bez přítomnosti kovu, je i symetrické, a přijímaný signál je nulový. Tento typ hledače pokladů je velmi málo citlivý na malé předměty, pro jeho vzhled jsou charakteristické dvě velké kolmé rámové cívky, vzdálené od sebe metr i více. Je to oblíbený přístroj při vyhledávání hluboko uložených velkých předmětů. Dlouhé kovové předměty ve směru spojnice cívek zvětšují indukční vazbu mezi cívkami, proto je tato konfigurace výhodná pro sledování podzemních vedení a potrubí. Vhodné je jejich nasazení v případě hledání větších předmětů v lokalitách zamořených kovovými úlomky. Velká vysílací cívka dovoluje použít vysoký vysílaný výkon a při dobrém nastavení cívek je měřitelné i porušení symetrie elektromagnetického pole vlivem změny permitivity a permeability půdy. Započtení tohoto vlivu na přijímaný signál dovoluje detekovat velké dutiny v podloží a minerální nehomogenity.

Významnou součástí balančních cívek je jejich stínění. V literatuře je často nazýváno elektrostatickým stíněním, ale s elektrostatikou má málo společného, navíc má údajně zmenšovat rušení. První prototypy starších detektorů kovu neměly cívky opatřené stíněním a celkem to nevadilo, protože celková citlivost těchto přístrojů byla natolik malá, že nějaký kapacitní parazitní příspěvek vzájemné kapacity vinutí nemohly vůbec zaznamenat. Pro pochopení důležitosti stínění je zjednodušené zobrazení konfigurace cívek DD na obr. 8, pro případ vynechání stínění. Vliv kapacity je při laboratorních podmínkách nevýrazný. Přijímací a vysílací cívka jsou zafixovány a jejich závity mají pevně definovanou vzájemnou kapacitu, ta se podílí parazitně na přenosu energie z vysílací do přijímací cívky, ale detektor je schopen provozu, protože tento přenos lze vykompenzovat, a je konstantní. Jakmile takovou nestíněnou soustavu přiblížíme k zemi, ta se i při minimu vlhkosti chová jako vodič, projeví se vzájemná kapacita cívek proti zemi a začne se přenášet parazitní signál z vysílače do přijímače. Zničující pro funkci přístroje je, že velikost této kapacitní vazby silně závisí na vzdálenosti od země. Druhou nepříjemnou vlastností nestíněných cívek je, že se vlivem kapacity proti zemi mění i jejich rezonanční frekvence.

Bez stínění se neobejde ani většina jednoduchých cívek (monocoil) u detektorů kovu pracujících na jiném principu. Stínění je běžně tvořeno vodivou fólií, která obaluje vinutí cívky s jedním přerušením tak, aby stínění netvořilo zkratový závit a neodčerpávalo vysílanou energii. Ve vodivé stínicí fólii se indukují vířivé proudy, které pohlcují část vysílané energie. Proto je vinutí zafixováno po kruhovém obvodu, i siločáry magnetického pole probíhají po kružnicích a vodivá fólie obepínající vinutí bude minimálně protínána magnetickými siločárami, energetické ztráty ve stínění se minimalizují. Vést stínění přesně je technicky neproveditelné a vždy vznikne protnutí stínicí fólie se vznikem vířivých proudů. Proto je třeba použít co nejtenčí fólii, v ní jsou vířivé proudy menší a rychle relaxují. Dlouhé doznívání vířivých proudů v silném stínění se projeví jako zvětšená kapacita a cívka má navíc větší ztráty energie. Tento problém řeší pokrytí cívky grafitovou vrstvou, u které pro její velký odpor není třeba dodržovat ani přerušení stínění. Jako praktický důkaz ztrát energie cívky vířivými proudy ve stínění mi jednou posloužil katastrofální výsledek pokusu o odstínění Lorenzovy cívky. Na jejích čelech je stínicí fólie exponována kolmo k siločárám magnetického pole a takto odstíněná cívka byla nepoužitelná.

Stínění cívky se chová jako závit transformátoru, jehož primárním vinutím je vlastní cívka, a indukuje se na něm střídavé napětí o amplitudě rovné napětí na cívce a dělené počtem závitů. Aby stínění bylo funkční a nevytvářelo jen potenciálově plovoucí kondenzátor, je třeba ho uzemnit. Pokud stínění uzemníme těsně vedle jeho přerušení, vznikne tak stínění asymetrické, na přerušení se indukuje napětí rovné U/n, n je počet závitů cívky. Když bod uzemnění posuneme do poloviny obvodu, bude na přerušení indukované napětí rovné $U/2n$ oproti uzemnění a stínění se tak stane symetrickým. Protože elektrostatické pole tohoto napětí se rozptyluje a má vliv na okolí, je tohle místo slabinou pro parazitní vlivy a konstruktéři dávají přednost symetrické variantě, kde je vliv poloviční.

Pokud někde uvidíte zdůrazňovat kvalitu detektoru pro jeho elektrostatické stínění, nedejte se vysmát, bez něj to u balančních přístrojů prostě nejde. Velmi se osvědčily fólie získané rozmotáním svitkových kondenzátorů a plastové reflexní fólie s naprášenou kovovou vrstvou. Stínicí fólii je třeba ještě jednou izolovat, jinak by při doteku cívek navzájem vznikaly parazitní zkratové obvody.

Druhou použitelnou technikou je integrální stínění - „an blok“. Celý kryt cívky je pokryt vodivou vrstvou, nejčastěji grafitem a uzemněn. Grafit má malou vodivost, proto není třeba ani vytvářet štěrbiny pro zamezení obvodových vířivých proudů. Technologicky je to efektivní, jen kvalita stínění je pro velký odpor grafitu menší. Použití vysoce vodivých laků na kovové bázi dovoluje nový přístup k integrálnímu stínění. Lakem se pokrývá vnitřní strana ochranného pláště cívky, vytvoří se radiální řezy ve vrstvě laku pro omezení vířivých proudů a střed pláště se uzemní. Cívkový systém je tak uzavřen do „potenciálové krabice“, bez vlivu okolí.

Vlastní konstrukce cívkového systému a jeho vestavění musí být lehké, pevné, tuhé, teplotně stabilní, odolné proti úderu a dalších přívlastků by se našla řada. Cívky jsou vinuty u továrních detektorů drátem typu „self-bond“, to je vodič opatřený tavným povlakem, který se proudovým impulsem ohřeje a slepí jednotlivé závity, a tak zpevní celou cívku. Jinak stačí předem zformované vinutí prokapat acetonovým nebo epoxidovým lakem a po vytuhnutí obalit vrstvou izolační pásky. Ta zamezí možným zkratům a zmenší velikost kapacity mezi cívkou a stíněním. Ovinování cívky stínicí páskou je únavná a protivná práce, někdo ještě posiluje vodivost pásky ovinutím neizolovanou měděnou licnou. Ta zjednoduší napojení přívodu uzemňovacího vodiče. Stínění ochráníme ještě jednou vrstvou izolační pásky.

Zafixování systému několika různých cívek do prostoru nebo roviny, tak aby to bylo stabilní a pevné, je další zkouška trpělivosti. Hlavním požadavkem je malá váha, absolutní stabilita a velká mechanická tuhost, jinak při rychlém mávnutí cívkou indikujeme falešný signál. Důležitá je i teplotní stabilita, jinak se nastavení cívky rozladí i při přechodu z lesa na letní louku. Zkuste továrně vyrobenou cívku lehce ohřát v nastavení „nonmotion“ a uvidíte, že i tyhle zázraky vyrobené údajně z kosmických materiálů nejsou perfektní.

Když stíníme systém cívky proti kapacitním vlivům prostředí, nesmíme vynechat stínění přívodního kabelu cívky. Samozřejmostí je kvalitní koaxiální kabel. První modely detektorů si vystačily jen s izolovanou telefonní šňůrou, tak malou měly citlivost. Není to příliš dávno, kdy i v renomované značce detektoru stačilo použít dvojnásobný koaxiální kabel, kde stínění kabelu jako silový přívod vysílací cívky bylo společné pro vysílací i přijímací cívku a zároveň bylo napojeno na stínění cívky. To znamenalo, že proud tekoucí do vysílací cívky způsobil spád střídavého napětí na stínění kabelu, a tak vznikla kapacitní smyčka uzavřená k zemi přes tělo hledače. Tohle si nikdo dnes nedovolí, takový detektor reaguje na dotek ruky, změny vodivosti půdy a další.

Nejlákavějším materiálem na výrobu korpusu cívky je pěnový polystyren, lehoučký, dobře se obrábí, uložení cívek lze krásně vyříznout žhavým drátem, ale je to pěkná past. Tenhle materiál nemá žádnou pevnost, a i když cívky mocně zalijete do epoxidové pryskyřice, vyztužíte třeba balzou, získáte jen zlomyslně nenaladitelnou soustavu, tzv. „cochcáč“. Dělá si, co chce. Polystyren je zároveň dobrou tepelnou izolací, a každý miliwatt z vysílací cívky se kumuluje a převede se na tepelnou deformaci konstrukce. Strávíte hodinu nastavováním cívek, aby to příští den bylo zase jinak. Další zradou je i epoxidová pryskyřice, která potřebuje oficiálně na vytvrzení 24 hodin, ale ve skutečnosti jsou na hotovém cívkovém systému měřitelné změny i po týdnu.

Základnou pro zafixování cívek musí být pevná deska, jsou dostupné i plastové kompozice s minimálním teplotním koeficientem

roztažnosti. Na obr. 9. je schématicky znázorněna varianta a) a b), kde je základna i nosnou deskou, a za ni je uchycen i nosič cívky. Cívkový systém je jen lehce zakrytován a předpokládá se, že nosná deska udrží všechna mechanická pnutí. Moc se tento přístup neosvědčil, projeví se i mírné prodírání cívky trávou a údery o mírný podrost. Proto většina profesionálních konstrukcí používá variantu 9c, plovoucí nosnou desku, odpruženou, na kterou se přes pružné nosníky nepřenáší deformace krytu.

Problém výroby kvalitní cívky je tedy zdánlivě řešen výběrem kvalitních materiálů a zbývá se věnovat perfektnímu nastavení cívky, protože detektor kovů je tak dobrý, jak dobře je nastavena jeho cívka, a platí to i naopak.

Vezměme si za příklad cívku 2D, optimální režim je někde v okolí minima amplitudy pronikajícího signálu. Nejcitlivější je detektor nastavený na maximum zesílení na předzesilovači, potom celkové zesílení přístroje a šum určují jeho budoucí citlivost. Když ovšem součin zesílení předzesilovače a velikost pronikajícího napětí dosáhne velikosti rozkmitu napájecího napětí, přestává detektor rozumně pracovat. Příčina nenulového pronikajícího napětí je čistě praktická, cívky nemohou být v jedné rovině, symetrie vysílaného a přijímaného pole je malá. Proto napětí, které se indukuje v jedné části přijímací cívky v kladném směru, nemá shodnou amplitudu a fázi s tou částí naidukovanou v záporném směru. Bulharský detektor kovů „Rebec" to má vyřešeno navinutím přijímací cívky do vysílací, něco jako sicilské kruhy.

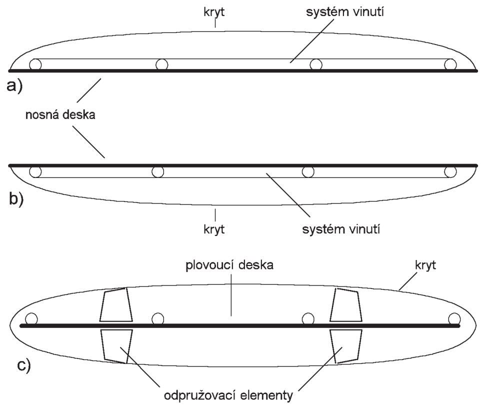
Otázka snížení napětí pronikajícího z vysílací cívky do přijímací je zcela zásadní a je povoleno téměř vše. Zavádí se vazba s rezistory a kondenzátory s cílem přivést signál do přijímací cívky v takové fázi, aby se vyrušil s pronikajícím. Jsou vytvořeny kompenzační smyčky nebo závity. V patentové literatuře [6] je nenápadně zmíněna i metoda úpravy tvaru pole, tedy zvýšení jeho symetrie přidáváním „různých kovových elementů". Je to tam nesměle naznačeno, feromagnetický předmět elektromagnetické pole soustřeďuje a neferomagnetický předmět pole rozptýlí, případně oslabí. Taková kombinace v blízkosti cívky pootočí fázi pole, upraví velikost jeho amplitudy a výsledkem je něco jako nová symetrie pole a s ní snížení pronikajícího napětí. Zkuste věnovat bližší pohled na obr. 5, na ploše cívky je umístěna vodivá smyčka uzavřená odporem. Ten reguluje vířivé proudy a tím i deformaci elektromagnetického pole a je elementární záležitostí nahradit pevný odpor proměnným a regulovat úroveň vazby cívek.

Připravte si dva výše zmíněné různé kovové předměty, nejlépe hliníkovou minci nebo ústřižek kuprextitu a kousek feritu. Při přibližování jednoho z nich k citlivé oblasti cívky začne amplituda signálu klesat, pak se zastaví a bude stoupat. Podržte první předmět tam, kde vykazoval minimum, a přibližte druhý předmět; najdete určitě směr, ve kterém bude amplituda dále klesat. Vzájemnou souhrou pohybu těchto předmětů není problém zmenšit vzájemný přenos vysílaného a přijímaného signálu o dva až tři řády. Horší je to tak udržet. Vezměte tedy dva ještě menší kousky těchto materiálů a posunujte po povrchu cívky a hledejte místo, kde se objeví pokles amplitudy.

Ostatní typy cívek to mají komplikovanější, tam hraje větší roli prostorové umístění předmětu. Když máte určena místa, kde je amplituda přijímaného signálu spolehlivě menší, stačí přilepit vybraná kovová tělíska na povrch cívky. Jako neferomagnetický materiál „dotahovacích" tělísek se osvědčil kuprextit, má konstantní vlastnosti a ostříháváním je možné pohodlně měnit jeho velikost, jako feromagnetický materiál je výhodná kulička ze směsi železných pilin smíšených s lepidlem. Moc dobře se s ní manipuluje. Po vyvážení cívky a redukci pronikajícího napětí můžeme přidat na zesílení v předzesilovači a tím získat větší hloubkový dosah. Zřejmě takhle pracuje „tunning" detektorů kovů.

Dovolil jsem si malý myšlenkový experiment s cívkou 2D. Umístěme vodivý neferomagnetický předmět pevně do prostoru, někde poblíž okraje vysílací cívky, a dolaďujme polohu přijímací cívky. Amplituda pronikajícího signálu se mění, ale vysílací cívka budí v předmětu vířivé proudy, které jsou konstantní a NEZÁVISÍ na poloze přijímací cívky. Odezva vířivých proudů, případně otáčení domén, v přijímací cívce je maximální, když je předmět v jejím středu, ale to je poloha, ve které pronikající signál mnohonásobně převýší vířivé proudy a v praxi máme pro pohyb přijímací cívkou mimo optimum s bídou jen pár milimetrů. Takže pro pohyb v tomto rozsahu zůstává amplituda odezvy konstantní a tím citlivost nezávisí na nastavení cívky. Amplituda vířivých proudů v předmětu závisí na velikosti derivace budicího magnetického pole a ta je maximální v té oblasti, kde sinusovka přijímá nulovou hodnotu, tedy fázově $\pi/2$, a protože relaxace těchto proudů v kovových materiálech je pomalá, opožďují se za budicím polem o charakteristický fázový posuv φ. Tento závěr byl natolik alarmující, že jsem zvýšil napájecí napětí pokusného detektoru na maximum a snížil zesílení tak, aby možnost pohybu přijímací cívky byla co největší, a provedl řadu experimentů na testeru. Potvrdilo se. Pokud je amplituda pronikajícího napětí v mezích napájecího napětí předzesilovače, je odezva na vodivý neferomagnetický předmět konstantní a fázový posun $\pi/2$ plus φ je stejný pro daný materiál i pro různá nastavení cívky.

Pro feromagnetické materiály je situace odlišná, v magnetickém poli se otáčí magnetické domény, a to proti fázi magnetického pole. Feromagnetický materiál se v prostoru cívek chová jako jádro transformátoru a přenos energie z vysílací cívky do přijímací probíhá prostřednictvím otáčení domén. Položíme-li vysílací a přijímací cívku na sebe, chová se sestava jako transformátor s kladným transformačním koeficientem menším než jedna. Přiblížení feromagnetického kovu, v podstatě jádra, způsobí vzrůst amplitudy transformovaného signálu s fází rovnou π. Se vzrůstajícím rovinným posunem cívek transformační koeficient klesá, s ním se zmenšuje i amplituda odezvy na předmět, ale fázový posun zůstává stejný. Při dosažení pozice 2D dosáhne amplituda transformovaného signálu minima, fáze se strmě pootočí a transformační koeficient mění svůj znak na záporný. S dalším posuvem cívek roste záporný transformační koeficient s fází signálu posunutou na 2π. Nejdůležitější je jen ta úzká oblast, kdy se změnou konfigurace cívek začne otáčet fáze pronikajícího signálu. Tady se vyplatí mírně přibrzdit tok myšlenek a srovnat odezvu pronikajícího signálu v závislosti na přiblížení dlouhého feromagnetického předmětu, nejčastějšího v našich krajích, hřebíku. Je sice z vodivého materiálu, ale jeho rozměr a vysoká permeabilita způsobuje silné soustředění magnetického pole a to se silně projevuje při transformaci signálu. Tedy: hřebík umístěný kolmo k cívce způsobí růst kladného transformačního koeficientu, když ho přiblížíme paralelně ke spojnici středů cívek, začne se zvětšovat záporný transformační koeficient. Tohle je příčina, pro kterou se budou stále marně vykopávat hřebíky a velké železné předměty, v závislosti na stavu cívek se ozvou jako barevný kov. Také na základě tohoto efektu rozlišujeme tři druhy nastavení cívek:



Obr. 9.

„Nedotažené" nastavení, to neumožní nastavení velkého zesílení, vektor pronikajícího signálu má úhel fáze π, a protože vektor barevných kovů je okolo $\pi/2$, bude dobrá selekce mezi nimi a kolmými hřebíky.
„Přetažené" nastavení s úhlem pronikajícího signálu 2π, také s menším zesílením, ale poradí si s paralelními hřebíky a čedičem.
„Vyvážené", které je možné nastavit na maximální zesílení, ale bude se potýkat se separací mezi „fero a nefero" a bude nestabilní v těžkých půdách. Tuto úvahu lze s úspěchem aplikovat i na ostatní konfigurace cívek.

Výše uvedené odstavce nejsou jen prázdným teoretickým tlacháním, a je třeba je aplikovat na stav současné techniky. Výrobci detektorů kovů pracují ve velkém, není čas na individuální dolaďování a dotahování jednotlivých cívek. Při měření náhodně dostupných a zapůjčených cívek jsem se nestačil divit rozptylu jejich parametrů. Úrovně potlačení pronikajícího signálu kolísají kolem 20, málokdy přesáhnou 50. Při praktickém měření zjistíme, že amplituda pronikajícího signálu má daleko do vyvážené cívky a fázový posun signálu je zcela náhodný. K tomu stačí je jemně „přelíznout" teplým vzduchem a parametry se pohnou o padesát procent, tedy ani stabilita není excelentní. Proto soudím, že vyvažování továrně vyrobených cívek je na místě a kvalita amatérské výroby může při troše péče zahanbit komerční kvalitu. Ostatně na amerických a australských webových fórech jsou k vidění fotografie lisů na domáckou výrobu cívek, které úspěšně nahrazují ty sériové.

Shrnutím poznatků můžeme dojít k závěru, že i nedostatečně vyvážená cívka může být použitelná a dokonce vykazovat lepší výsledky při hledání v terénu zamořeném šrotem, jen je třeba vyvinout jinou techniku elektronického zpracování signálu. Vektor fázově amplitudové charakteristiky zůstane stabilní, vířivé proudy budou měřeny stabilně v okolí fázového zpoždění $\pi/2$ a předzesilovač bude mít jen malé zesílení. Potřebný zisk vznikne v následujícím řetězci. Tady se zřejmě uplatní přímý převod analogového signálu do digitální formy, díky dynamice převodu nebudou saturovány vstupy a výstupy. To povede k vývoji zcela nových přístrojů a na těch se budou už uplatňovat nejvíc „softweráři", ale stále zůstává velký prostor pro amatérský vývoj analogových technologií.

Literatura

[1] WT Treasures, Sept. 1999.
[2] U.S. pat. no. 4255711, 1981.
[3] U.S. pat. No. 4345208, 1982.
[4] Pat. No. 17678, roku 1924.
[5] *Garret, C. L.:* Modern Metal Detectors. Ram Publishing Company, ISBN 0-915920-75-1.
[6] Pat. přihl. Int. Cl.3, č.90066

CAMBRIDGE

- elektronkový zesilovač s dozvukovou jednotkou a tremolem

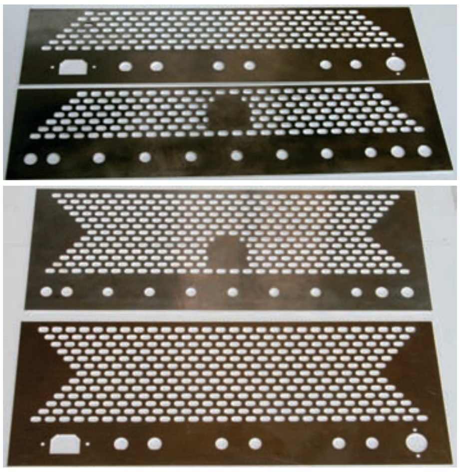
Vojtěch Voráček, OK1XVV

(Pokračování)

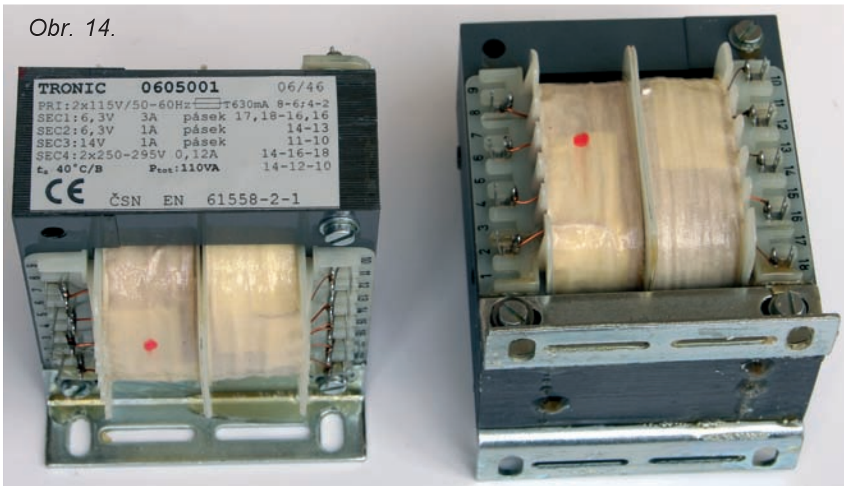
U druhé verze nezbude, než použít usměrňovací diody; jediná použitelná usměrňovací elektronka, schopná napájet dvojici EL34, je typ GZ34. Ta však stojí opravdu velké peníze. Tak si raději kupte za korunu dvě Si diody...

Odlišnému provedení zesilovačů odpovídají také přední panely (obr. 10a, 10b) s rozdílnou výškou. Šasi (obr. 11) je laserovou obráběcí technologií vypáleno z ocelového plechu tl. 1 mm a povrchově upraveno niklováním, galvanickým zinkováním nebo jako tentokrát v mém případě černou práškovou barvou (obr. 12). Přední a zadní panely se strojově vyraženými otvory jsou z duralu nebo tvrdého hliníku tl. 1,5 až 2 mm, ale ty si každý jistě vyrobí podle svého vkusu. Deska s plošnými spoji je umístěna pod šasi na pěti distančních sloupcích délky 32 mm. Drží ji i matice potenciometrů, proto je dobré potenciometry připájet do desky až po sestavení tohoto celku. Pokud dodržíte rozměry šasi podle výkresu, bude vše pasovat tak, jak má.

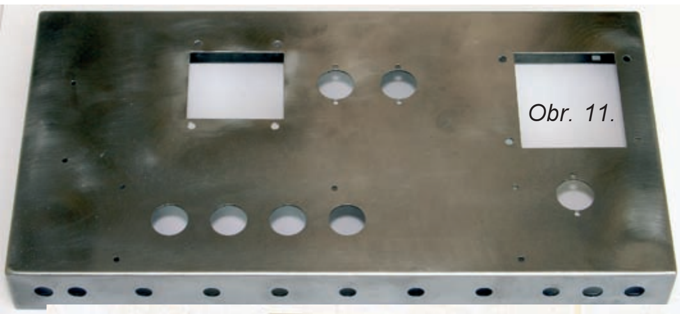
Elektronky jsou částečně schovány pod šasi a vyčnívají otvory, viz obr. 13. To má několik výhod. Hlavně se při osazení EL84 sníží konstrukční výška zesilovače, která je pak daná jen výškou transformátorů, nic pak výrazně nepřečnívá. Vstupní elektronky jsou stíněny materiálem šasi a dodatečné stínění E1 je snadnější. Rozměrný síťový transformátor (obr. 14) je také „utopen“, konstrukce je kompaktnější. Výstupní transformátor (obr. 15) je orientován tak, aby brum zesilovače při staženém regulátoru hlasitosti byl co nejmenší a vývody co nejkratší. Pro výstupní transformátor nejsou ve výkresu šasi zakresleny otvory, provedením se transformátory mohou lišit. I výstupní transformátor lze „utopit“ do šasi, viz obr. 16. Výstupní transformátor pro buzení dozvukové jednotky (obr. 17) se musí také vyrobit, je co nejvíce vzdálen od síťového transformátoru a pro jeho patky jsou dva otvory. Lze použít jako polotovar např. malý transformátor určený původně pro rozvody 100 V, „primár“ se většinou ani nemusí převíjet, jen se dovine asi 2500 závitů (pokud se vejdou) a pak „sekundár“. Jádro se složí se vzduchovou mezerou. Tento transformátor nemusí pře-



Obr. 10a, 10b



Obr. 14.



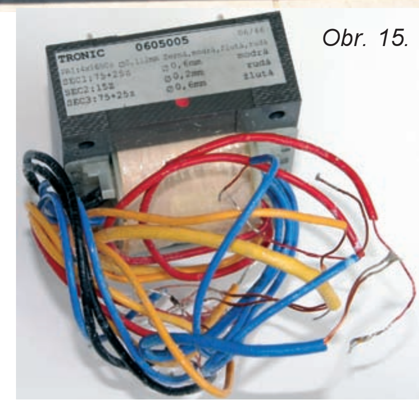
Obr. 11.



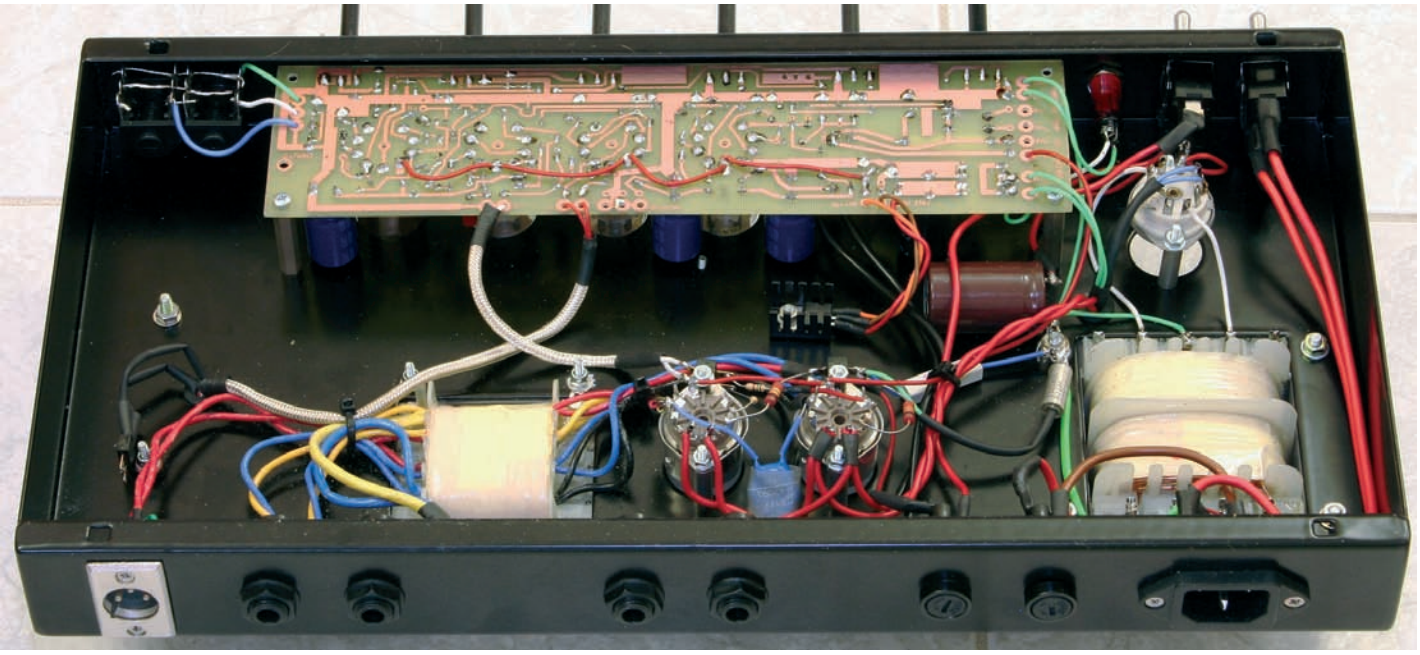
Obr. 12.



Obr. 13.



Obr. 15.



Obr. 16. Fotografie vnitřku zesilovače

nášet hluboké ani velmi vysoké kmitočty (pro dozvuk jsou zbytečné) a jeho konstrukce nemusí být tak komplikovaná, jako u výstupního transformátoru.

Na předním panelu šasi jsou otvory (zleva) pro oba vstupní konektory, pro všechny potenciometry, kontrolku, vypínač STANDBY a síťový spínač.

Na zadním panelu (obr. 18) je otvor pro XLR konektor linkového výstupu, vedle 2 konektory („samice" jack 6,35 mm, použijte pouze kvalitní provedení!) pro 2 reproduktory zapojené buďto jako vývody pro reproduktory 2x 8 Ω paralelně, nebo jeden pro 8 Ω a druhý na odbočku 4 Ω. Dále jsou na zadním panelu 2 konektory (nebo jeden stereofonní jack) pro pedály vypínání REVERB a TREMOLO, případně i konektor pro pedál zvýšení zesílení (BOOST), dále pojistkové držáky pro anodovou pojistku a hlavní pojistku v síťovém přívodu a otvor pro přístrojovou zásuvku. Pojistka jistící anodová napětí bude mít hodnotu asi 160 mA (F), hlavní pojistka v „primáru" síťového transformátoru bude dimenzovaná asi na 0,63 A, zpožděná (T), hodnoty platí pro osazení 2x EL84.

Provedení šasi není závazné, každý si ho může upravit podle svých potřeb. Jen je potřeba dodržet zmíněnou zásadu co největší vzájemné vzdálenosti transformátorů a jejich orientaci tak, aby případné rušivé magnetické pole síťového transformátoru neovlivňovalo transformátor výstupní a transformátor pro dozvukovou jednotku. Vstupní elektronku E1 je vhodné stínit - obalit ji tenkým pružným plechem stočeným do trubky (fosforbronz, mosaz, případně i tvrdě válcovaný hliník) a vloženým do mezery mezi otvorem v šasi a baňkou elektronky, zlepší se tak dále odstup rušivých napětí. Plech se v mezeře udrží vlastní pružností, případně může být před montáží mírně zvlněný. Koncové elektronky jsou v objímkách, které jsou upevněny pod šasi na distančních sloupkách. K jejich vývodům vede jen několik málo vodičů a propojení s deskou a výstupním transformátorem je snadné. Nezapomeňte, že na vývodech anod je velké střídavé napětí a to by mohlo ovlivnit vstupní obvody, proto vývody k výstupnímu transformátoru veďte nejkratší cestou, a pokud vám vyjdou dlouhé, raději je navlékněte do uzemněného stínění od koaxiálního kabelu.

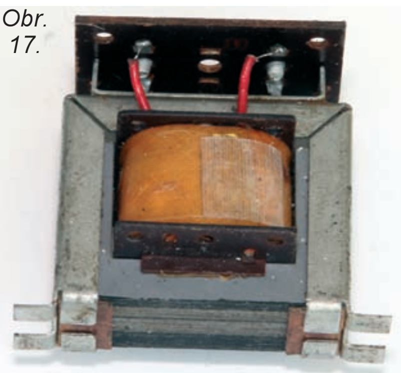
Pozor na izolaci! Paralelně ke koncům anodového vinutí výstupního transformátoru může být zapojen varistor nebo obousměrný transil pro napětí asi 600 V, který chrání výstupní transformátor proti průrazu v případě odpojení zátěže při vybuzeném nebo rozkmitaném zesilovači.

Obvod *RC* v katodách E5 a E6 umístěte třeba na pomocné pájecí body. Rezistor R103 hřeje, je na něm výkonová ztráta asi 1 W. Proto by neměl být těsně vedle kondenzátoru C101. Vyschnutí blokovacího katodového kondenzátoru umístěného těsně vedle katodového rezistoru je častá závada i u továrních zesilovačů. Způsobí „plíživé" zmenšení výkonu, které bývá neprávem přičítáno snížené emisní schopnosti koncových elektronek. Rezistory R101 a R102 v mřížkách g1 koncových elektronek se umísťují do těsné blízkosti vývodů objímek, zabraňují oscilacím koncových elektronek na vysokém kmitočtu a přetížení mřížek a katod. Pro jejich uchycení můžete použít nezapojené vývody objímek, ale raději ověřte, jsou-li opravdu nezapojené. Katalogové údaje se zde různě rozcházejí se skutečností podle výrobce elektronek.

Dozvuková jednotka je připojena stíněnou dvojlinkou zakončenou konektory CINCH, dejte pozor na správné zemnění. Kryt pružin bývá propojen se zemí výstupního konektoru jednotky, proto stínění vodiče signálu pro buzení pružin již s krytem nepropojujte. Pro připojení dozvukové jednotky umístěné na dně komba lze použít i stereofonní konektor JACK 1/4", ale kabel musí mít oba vodiče samostatně stíněné. Totéž platí pro připojení pedálu pro vypínání dozvuku a tremola.

(Dokončení příště)

Obr. 17.



Obr. 18.



O vícepásmových anténách (4)

OCF dipóly (2)

Jindra Macoun, OK1VR

Excentrické napájení rezonanční dipólové antény usnadňuje její přizpůsobení na harmonických pásmech, tzn. že se z hlediska napájení stává anténou vícepásmovou. Doložili jsme to průběhem ČSV konkrétní antény v pásmu 3 až 30 MHz (obr. 4 v PE 4/2007). Použité rozměrové uspořádání vytvořilo podmínky pro její přijatelné přizpůsobení k vlnové impedanci 50 Ω v poměrně úzkých kmitočtových segmentech na sedmi amatérských pásmech (počínaje pásmem 80 m) pomocí širokopásmového obvodu s transformačním poměrem 1:4.

V radioamatérské literatuře a v poslední době i na internetu byla OCF anténa (jinak také „koaxiálem napájená windomka") již vícekrát popsána s tím, že jde o jednoduchou anténu, přizpůsobenou na několika, popř. všech amatérských KV pásmech. Přestože se pokaždé jedná o stejný typ antény na shodná pásma, tak se publikované rozměrové údaje často neshodují. Jak posoudit, který popis je „ten pravý", čili jak vybrat anténu, která je na uvedených pásmech přizpůsobena pokud možno bez dalšího „dopřizpůsobování" pomocí ATU u vysílače?

Z praktického hlediska nemůže být žádná z popsaných variant „špatná". Pomocí ATU je obvykle na uvedených pásmech (nebo jejich částech) přizpůsobitelná – někdy snadněji, někdy obtížněji. Obecně je to také anténa, která má na všech pásmech velký vyzařovací odpor, takže se na její účinnosti prakticky neprojeví případné změny relativně malých ztrátových odporů v obvodu antény. Vzájemné porovnání popsaných antén při praktickém provozu nepřináší jednoznačný závěr, protože tímto způsobem je objektivně hodnotit nelze. Posouzení jednotlivých variant počítačovou simulací je již užitečnější.

Lepší orientaci v této problematice proto napomůže, zmíníme-li podrobněji okolnosti, které ovlivňují vícepásmové impedanční vlastnosti OCF antény.

Jsou to zejména:

- délka vlastního zářiče,
- místo napájení,
- transfomační obvod.

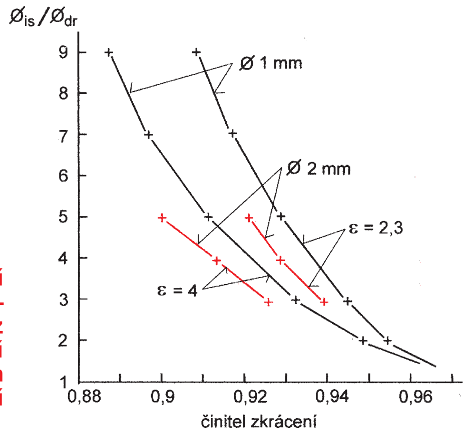
● **Délka zářiče rozhodujícím způsobem ovlivňuje základní rezonanční kmitočet, a tudíž i další harmonické kmitočty.**

Je všeobecně známo, že skutečná (fyzická) délka zářiče je vždy kratší než délka elektrická. Podrobněji to již bylo zmíněno ve 3. části tohoto článku (PE 04/07, s. 32).

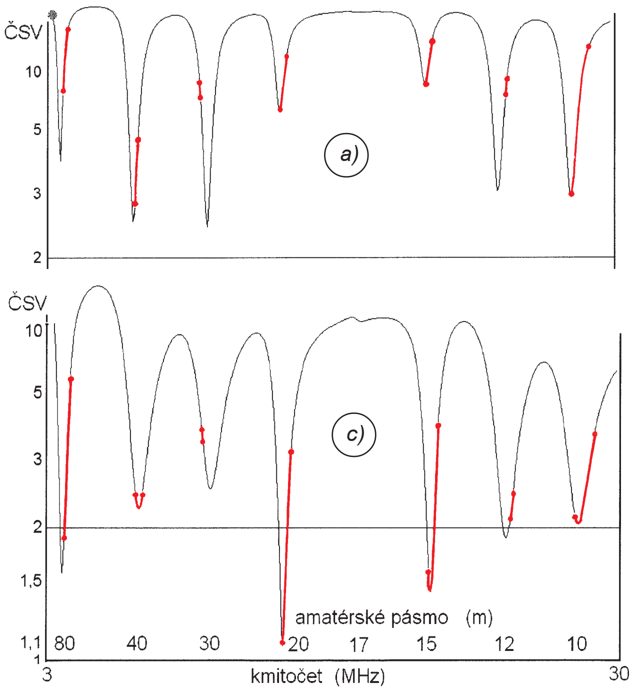
Rychlost šíření elmag. vln podél anténního vodiče, vyjádřená činitelem zkrácení (*k*), je ovlivňována nejen štíhlostí zářiče a rozptylovou koncovou kapacitou, ale také dielektrickými vlastnostmi a tloušťkou izolantu, pokrývajícího anténní vodiče izolované. Zkrácení antény závisí na dielektrické konstantě (ε) a poměru průměrů ($\varnothing_{is}/\varnothing_{dr}$) izolace a vlastního vodiče – drátu. Čím je každá z uvedených hodnot vyšší, tím je zkrácení antény větší, tzn. číselná hodnota činitele zkrácení (*k*) menší.

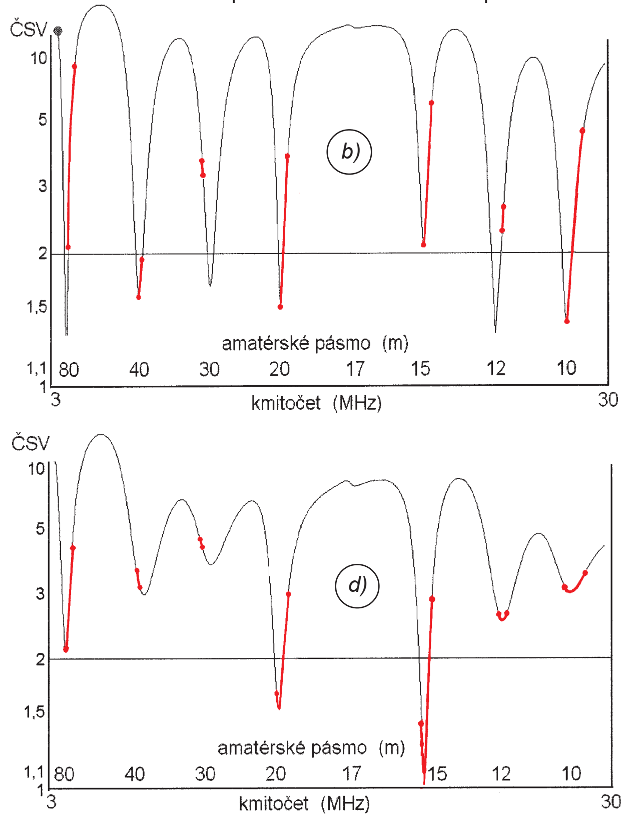
Tato závislost je graficky znázorněna na obr. 1. a platí pro zkrácení drátového půlvlnného rezonančního dipólu. Byla sice odvozena z výpočtu rezonančních délek v pásmu 80 m, ale je použitelná i na jiných KV pásmech, kde lze považovat anténu s neizolovanými vodiči o ∅ 1 až 2 mm ještě také za velmi „štíhlou", se zkrácením 0,97.

Např. u často používaného „PK vodiče" s průměrem izolace 3 mm a průměrem vo-

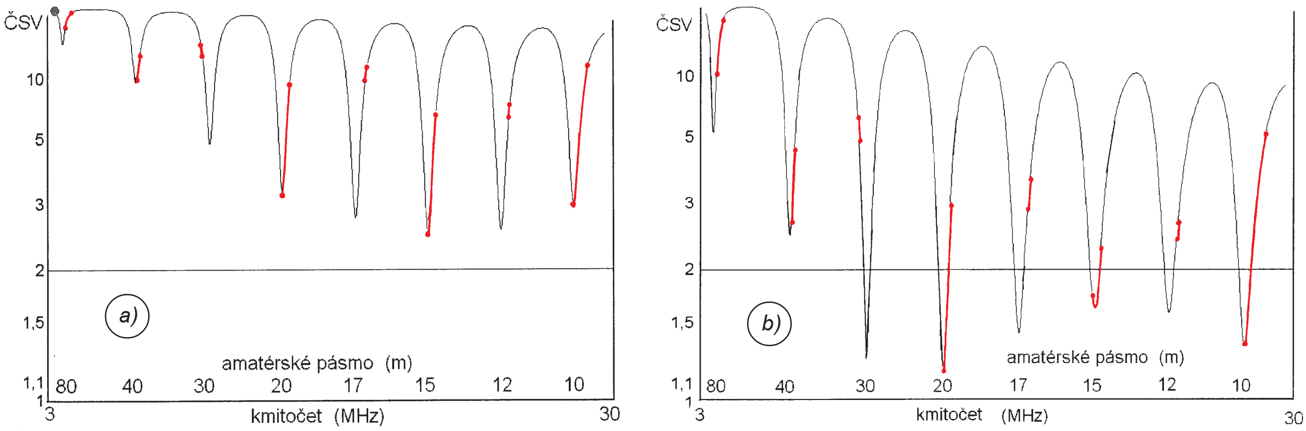


Obr. 1. Zkrácení půlvlnného izolovaného zářiče závisí na dielektrické konstantě (ε) izolace a na poměru průměrů izolace ($\varnothing_{is}$) a „vnitřního" vodiče – drátu ($\varnothing_{dr}$). Čím je vrstva izolace tenčí (poměr průměrů se blíží jedničce), tím více se všechny křivky blíží k hodnotě 0,97, která ve volném prostoru platí pro půlvlnný zářič o průměru 2 mm v pásmu 80 m





Obr. 2. Průběh ČSV v pásmu 3 až 30 MHz, vztažený na impedance 50 Ω (a), 200 Ω (b), 300 Ω (c) a 450 Ω (d), ukazuje vliv transformačních poměrů (1:1, 1:4, 1:6 a 1:9) na přizpůsobení rezonanční půlvlnné antény o délce 42,5 m z Cu vodiče o ∅ 2 mm, napájené ve vzdálenosti 8,5 m (20 %) od konce antény, upevněné 15 m nad reálnou zemí (S/m = 0,005, ε = 13). Křivky jsou zvýrazněny v celém rozsahu jednotlivých amatérských pásem, s výjimkou posledního 10 m pásma, které je zvýrazněno jen v rozsahu 28 až 29 MHz



Obr. 3. Průběh ČSV v pásmu 3 až 30 MHz, vztažený na impedance 50 Ω (a) a 200 Ω (b),ukazuje vliv transformačních poměrů 1:1 a 1:4 na přizpůsobení téže antény, napájené ve vzdálenosti 3,4 m (8 %) od konce. Jsou zde vyjádřeny rezonance na všech harmonických pásmech, protože místo napájení se neshoduje s žádným proudovým minimem

diče asi 1 mm je nutné počítat s činitelem zkrácení 0,932 při dielektrické konstantě $\varepsilon = 4$. (PK vodič je lanko s několika měděnými a ocelovými vodiči, pokryté PVC izolací. Tento původně vojenský telefonní „pévécák“ se pro své dobré mechanické vlastnosti často používá na stavbu drátových antén.)

V tabulkách se pro PVC uvádí dielektrická konstanta ε v rozsahu 2,3 až 4. Prakticky to znamená, že např. půlvlnnou anténu o délce 41,5 m, zhotovenou z holého vodiče o průměru 2 mm, rezonující ve volném prostoru na 3,5 MHz ($k = 0,97$), je nutné při použití výše zmíněného PK vodiče zkrátit až o 1,62 m ($k = 0,932$), tzn. na délku 39,9 m (uvažuje-li se $\varepsilon = 4$), aby se její rezonanční kmitočet nezměnil. S původní délkou by izolovaná anténa rezonovala již na 3,26 MHz. Počítá-li se s minimální dielektrickou konstantou $\varepsilon = 2,3$, bude činit zkrácení 0,943, takže anténa by měla mít délku 40,4 m.

Z uvedených příkladů je vidět, že publikované vlastnosti antény se nakonec nemusí shodovat se skutečnými, není-li zvolen tentýž vodič, ze kterého je popisovaná anténa zhotovena. Jeho podrobnější specifikace však v mnoha popisech často chybějí.

Na druhé straně není podstatné, zda je vodič antény měděný nebo ocelový. Měrný odpor oceli ($\rho = 0,15\ \Omega.mm^2/m$) je sice 8,6krát větší než měrný odpor mědi ($\rho = 0,0175\ \Omega.mm^2/m$), ale na účinnosti antény se to vzhledem k velkému vyzařovacímu odporu prakticky neprojeví. Zisk půlvlnného dipólu z ocelového drátu klesne jen o 0,3 dB proti zisku téhož dipólu z drátu měděného. Stejně malý vliv má i horší kvalita PVC izolace.

Pro úplnost dodejme, že na zkrácení má vliv i výška antény nad zemí. Na 80 m pásmu by měla být upevněna alespoň 10 m nad zemí, aby se to na délce antény prakticky neprojevilo.

● **Místo napájení, resp. poloha napájecích svorek na anténním zářiči rozhoduje o tom, na kterých harmonických pásmech bude anténa (přijatelně) přizpůsobena.**

Vychází se z proudového rozložení stojatých vln všech harmonických kmitočtů (pásem) podél anténního zářiče, jak je to schematicky znázorněno na obr. 3 v předchozí části (PE 4/07, s. 31) a tamtéž podrobně vysvětleno.

Z uvedeného je zřejmé, že na rozdíl od poměrně přesně definované délky zářiče je možné zvolit místo napájení „téměř libovolně“. Jmenovité rezonanční kmitočty to neovlivní, ale v závislosti na místě napájení se bude individuálně měnit přizpůsobení na harmonických kmitočtech (pásmech), a to od velmi dobrého až po zcela nevyhovující.

Optimální poloha napájecího místa by proto měla být zvolena tak, aby se vstupní impedance antény na jednotlivých pásmech od sebe příliš nelišily. Protože anténa je na všech harmonických pásmech v rezonanci, takže se na vstupních svorkách jeví její impedance převážně jen jako reálný, i když různě velký odpor, měl by pro její přizpůsobení stačit neladěný širokopásmový transformátor.

Jeho transformační poměr závisí na přesném naladění antény do rezonance na harmonických kmitočtech a na rozsahu, v jakém se tam budou měnit odporové složky impedancí. V optimálním uspořádání vyhovuje transformace 1:4.

Názornější pohled poskytuje grafické znázornění průběhů ČSV na svorkách antény v pásmu 3 až 30 MHz, (obr. 2 a, b, c, d), napájené ve vzdálenosti 20 % od konce. Jsou vztaženy k impedancím, transformovaným z 50 Ω na 50 Ω, na 200 Ω, na 300 Ω a na 450 Ω, tj. v poměrech 1:1, 1:4, 1:6 a 1:9, které se u různých variant excentricky napájené windomky doporučují. (Výjimečná je transformace v poměru 1:1, která je zde uvedena jen jako referenční.)

Nejpříznivější hodnot ČSV se dosahuje při transformaci 1:4. Vyšší transformační poměry vyhovují spíše u antén nepřesně „střižených“, protože na vyšších impedancích se zmenšuje rozsah změn ČSV v jednotlivých pásmech, což klade menší nároky na ATU u vysílače. Ten je však nezbytný i u dobře navržené antény, pokud se budou využívat celá pásma a nikoli jen jejich relativně úzké segmenty určené pro CW provoz. Dolaďovat bude nutné též WARC pásma, která neleží na přesných harmonických kmitočtech.

Na obr. 3 a, b jsou pak znázorněny průběhy ČSV u OCF antény, napájené ve vzdálenosti 8 % od konce. Zde je anténa napájena již mimo všechna proudová minima, tzn. mimo maximální, obtížně přizpůsobitelné impedance (viz obr. 3 v PE 4/07), takže na křivce jsou zřetelně vyjádřeny rezonance všech harmonických se zvýrazněnými amatérskými pásmy. Je zřejmé, že na 3,5 MHz je však již impedance příliš velká a ČSV nepříznivé. Znázorněné průběhy ČSV platí při užití ideálního širokopásmového a bezeztrátového transformátoru.

V praxi však bývají měřeny a mnoha autory uváděny příznivější hodnoty ČSV. Vlastní ztráty použitého transformátoru sice mohou ČSV zmenšovat, daleko častěji však mají na (zdánlivě) dobré, až velmi dobré přizpůsobení vliv jiné okolnosti. Je to jednak záření vlastního napáječe, způsobené špatně provedeným transformátorem na straně jedné, a pak i kvalita reflektometru, včetně jeho připojení na straně druhé. (Zde odkazujeme na sérii článků o reflektometrech a jejich použití na KV pásmech [1, 2] od OK1AYY.)

V amatérské literatuře [3] se setkáváme s úpravami, které údajně dále zlepšují impedanční poměry excentricky napájené windomky, popř. zabezpečují její přizpůsobení i na nových WARC pásmech. Většinou jsou to však převzaté konstrukce, publikované již koncem 80. let, kdy se ještě nepoužívaly simulační programy a antény se posuzovaly subjektivně, zpravidla jen provozem na pásmech.

Jsou označovány jako dvojité windomky (Doppel Windom Antenne) nebo přídavné windomky (Zusatz–Windom Antenne). Dle popisů a schémat jde v podstatě o další excentricky napájenou anténu – půlvlnnou windomku na 15 m nebo 30 m pásmo, která je připojena paralelně ke svorkám původní jednoduché antény na 80 m nebo 160 m pásmo.

Počítačová simulace ukazuje, že se původní „logický“ průběh křivky ČSV tímto uspořádáním mění v průběh více méně chaotický s rezonancemi na nepředvídatelných kmitočtech.

Z praktického hlediska sice není žádná z těchto kombinovaných windomek nepoužitelná nebo „špatná“, ale její impedanční vlastnosti nejsou jednoznačně definovatelné.

Literatura

[1] *Erben, Jaroslav, OK1AYY:* Amatérské konstrukce kmitočtově nezávislých SWR/ /PWR – metrů pro KV. Část 1 a 2. Radioamatér č. 3 a 4/2002.

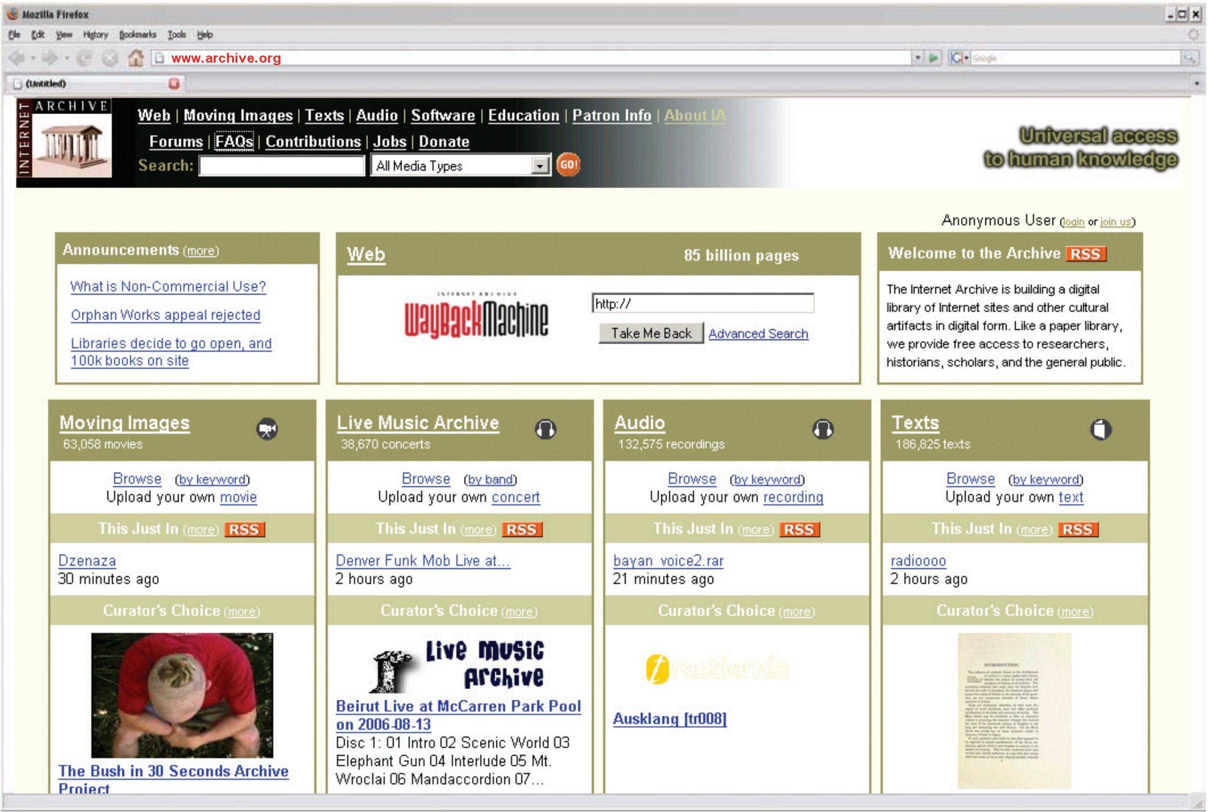
[2] *Erben, Jaroslav, OK1AYY:* Pověry a mýty kolem SWR/PWR–metrů pro KV. Část 1 až 4. Radioamatér č. 3, 4, 5, 6/ 2005 a č. 1/2006.

[3] *Krischke, Alois, DJ0TR/OE8AK:* Rothammels Antennenbuch. DARC Verlag, 12. vydání.



POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



ARCHIV CELÉHO INTERNETU

Možná si většina z nás ani neuvědomuje, že dnes taková samozřejmost jako je *web* ještě před 10 lety prakticky téměř neexistoval. V jeho bouřlivém vývoji v těchto deseti letech bylo publikováno ohromné množství stránek a dokumentů, postupně nahrazovaných dalšími a dalšími. Kdo už dneska ví, jak vypadaly první webové stránky vyhledávacího serveru *Yahoo?* nebo našeho *Seznamu*? Chtěli byste je třeba ukázat svým dětem – ale jak? Už nejsou... Ale díky *Internet Archivu* jsou ... jsou uložené někde mezi miliardami stránek průběžně snímaných a ukládaných na pevných discích jeho serverů.

Internet Archive založil v roce 1996 *Brewster Kahle* jako neziskovou organizaci s cílem vybudovat internetovou knihovnu, umožňující trvalý přístup k historickým dokumentům existujícím v digitální podobě. Ve svých sbírkách má rozsáhle kolekce webových stránek, textů, zvukových nahrávek, videonahrávek a filmů i softwaru. Najdete ho na adrese ***www.archive.org***.

Knihovny obecně se zřizují proto, aby uchovávaly společenské kulturní artefakty a umožňovaly k nim přístup. Aby mohly být i nadále šiřiteli vzdělanosti v současné éře digitálních technologií, je nutné rozšířit tyto jejich základní funkce i do tzv. digitálního světa.



Obr. 1. Miliardy webových stránek jsou uložené na pevných discích Internet Archive

Bez kulturních artefaktů ztrácí civilizace svoji paměť a možnost učit se ze svých chyb i úspěchů. *Internet Archive* je budován proto, aby zachránil pro naši „paměť“ Internet, toto nové médium s obrovským historickým významem, a další „digitálně zrozené“ materiály před zmizením v minulosti. Dnešní digitální média – Internet, rozhlasové a televizní vysílání, elektronicky publikované články – mají často velmi krátkou životnost, ale na rozdíl od svých papírových předchůdců nezůstanou někde v zapr-

šeném balíku na horní polici, kde je může v případě potřeby někdo objevit. Zmizí, smažou se, nejsou. A *Internet Archive* si dal právě ten nelehký úkol, aby nezmizely – dělá z nich „elektronické balíky“ a snaží se pro ně budovat takové „police“, aby byly komukoliv co nejsnáze přístupné.

Internetové stránky se staly jedním z nejdůležitějších médií současnosti. Vděčí zato především své dostupnosti a flexibilitě – změny probíhají prakticky okamžitě. *World Wide Web* je tak prostorem neustálých změn, oprav, aktualizací a inovací. Každou chvíli jsme svědky toho, jak i velké portály procházejí kompletní inovací. *Internet Archive* se snaží zakonzervovat stav webových stránek jako určitý artefakt naší kultury a poskytnout tak možnost tuto kulturu studovat i v budoucnu, kdy už originální stránky nebudou existovat.

Volný a svobodný přístup k literatuře a dalším dokumentům byl odjakživa považován za základní předpoklad vzdělanosti a výchovy k otevřené společnosti. Veřejné a filantropické organizace ho vždy podporovaly. Také *Internet Archive* zpřístupňuje své sbírky všem (i amatérským) badatelům, historikům a vědcům, aniž by se přitom konkrétně zajímal o výsledky jejich práce nebo ji nějak cíleně motivoval (granty ap.).

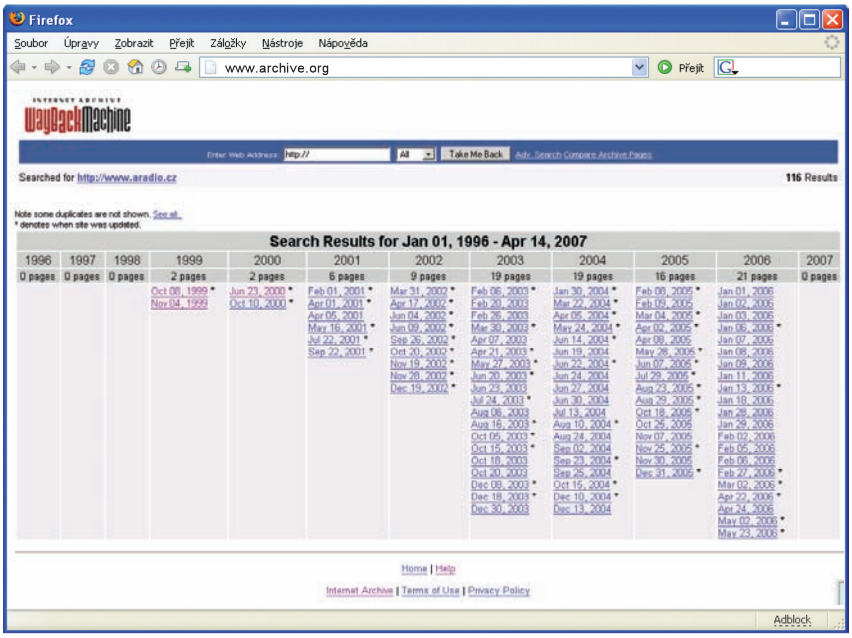
V současnosti obsahuje archiv asi 2 PB (petabajty, 1 PB = 1 000 000 GB) dat a roste tempem asi 20 TB dat měsíčně. Je to již více, než činí objem textů i v těch největších klasických světových knihovnách.

Vyhledávání v archivu webů

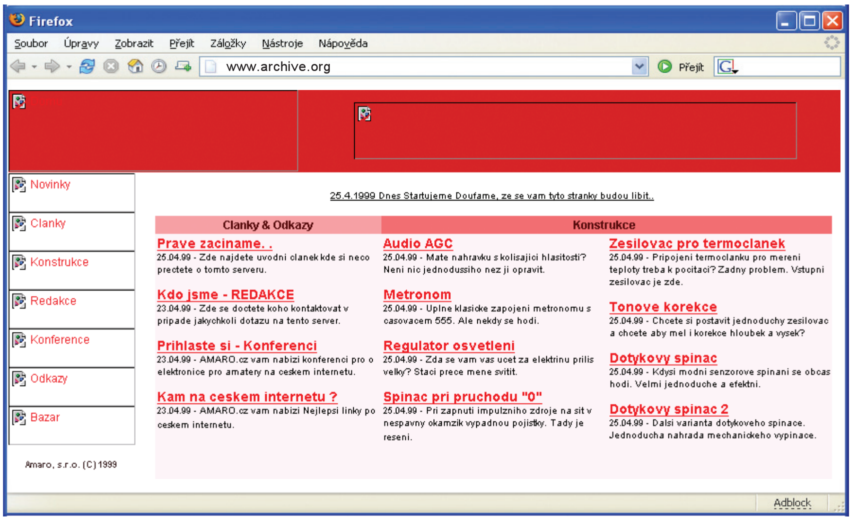
V současnosti je již sbírka webových stránek tak obrovská, že její využívání (vyhledávání v ní) si vyžaduje určité programátorské znalosti. Pracuje se ale na vývoji nástrojů a metod, které by daly i obecné veřejnosti snadný a smysluplný přístup k naší kolektivní historii. Zatím je tu tzv. *Internet Archive Wayback Machine*.

INTERNET ARCHIVE WaybackMachine

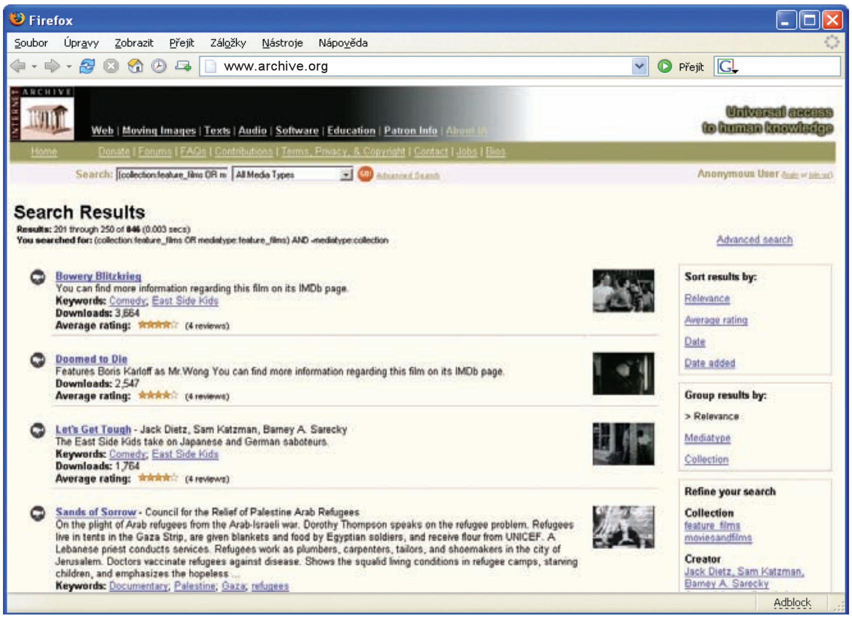
Internet Archive Wayback Machine je služba, která umožňuje lidem navštívit archivované verze webů. Zadáte webovou adresu (URL), zvolíte si časové rozmezí a můžete začít prohlížet webové stránky na dané adrese z té doby. Jako příklad jsme vzali stránky našeho časopisu na *www.aradio.cz* – po chvíli se zobrazí tabulka se seznamem všech verzí stránek, které jsou v archivu (viz obr. 3). Můžeme se tak podívat, jak vypadala první stránka v říjnu roku 1999 (obr. 4, bohužel bez obrázků). Počet uložení se u různých webů liší, zpravidla více uložených verzí najdete u větších a důležitějších serverů, vyznačujících se častější aktualizací. Na rozdíl od uvedeného příkladu jsou u většiny webů ukládány i obrázky.



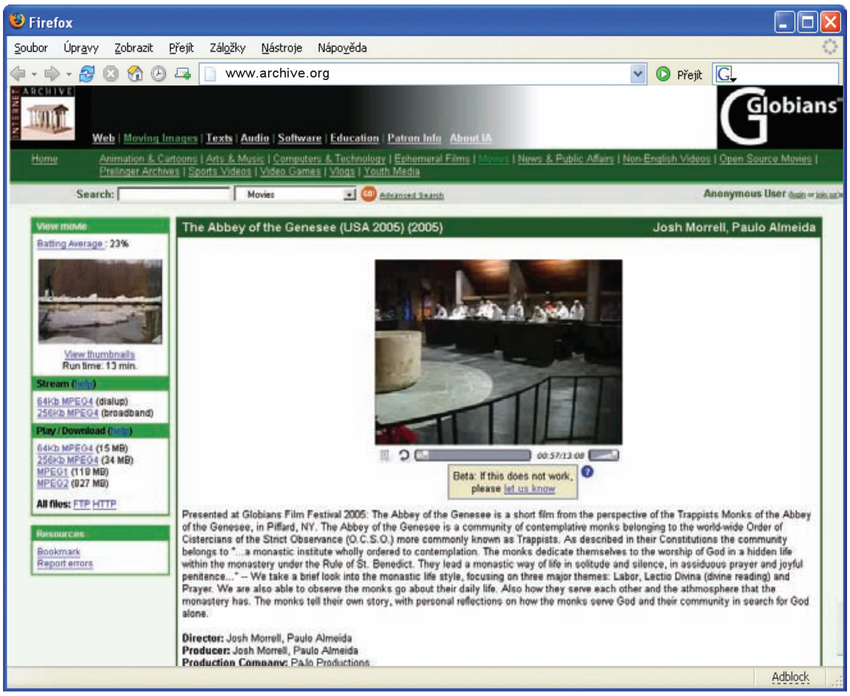
Obr. 3. Po zadání www.aradio.cz do Wayback Machine se zobrazí tato tabulka



Obr. 4. První webová stránka našeho časopisu, zaarchivovaná v říjnu 1999



Obr. 2. Tímto způsobem se zobrazují výsledky vyhledávání filmů, textů a audionahrávek



Obr. 5. Nalezený film si můžete přímo v okně prohlížeče přehrát, nebo stáhnout do PC

Další dokumenty

Internet Archive shromažďuje texty, videonahrávky a zvukové nahrávky. V těchto třech základních kategoriích lze vyhledávat běžně tak, jak jsou všichni zvyklí např. z internetových vyhledávačů. Lze i bez vyhledávání prohlížet jednotlivé kategorie a jejich sbírky – najít to, co hledáte, prohlížením stovek a tisíců položek je sice nepravděpodobné, ale zato objevíte nesmírné množství jiných zajímavých věcí, o kterých byste vůbec netušili, že v archivu jsou.

Videonahrávky

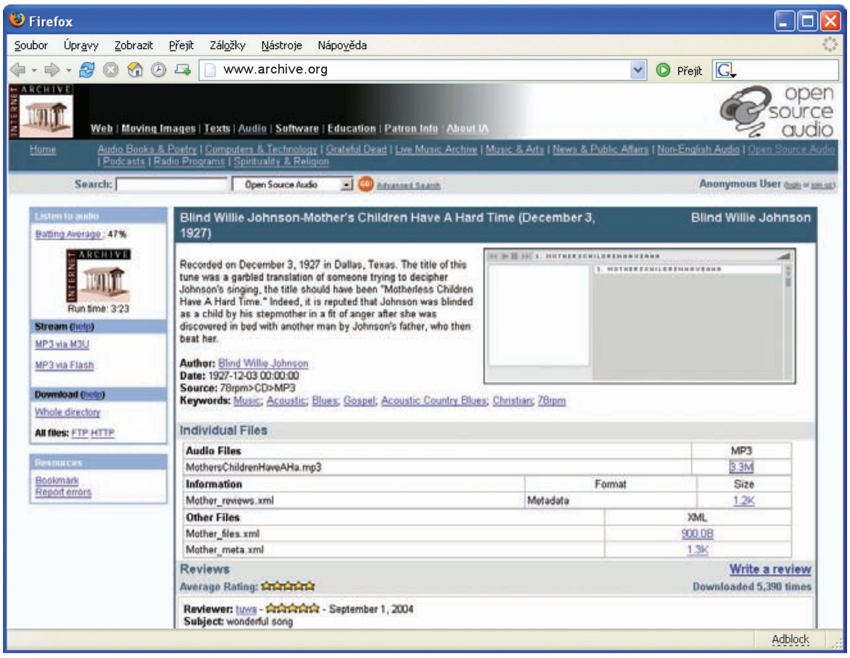
Sbírka 63 230 nahrávek od klasických celovečerních filmů po zpravodajské šoty a uživateli nahraná videa nejrůznějších žánrů obsahuje následující dílčí sbírky (v závorce počet položek): *Animace* (949), *Umění a hudba* (530), *Počítače a technologie* (1127), *Účelové filmy* (vzdělávací, propagační, instruktážní ap., 282), *Filmy* (1136), *Zprávy* (4659), *ne-anglické nahrávky* (159), *příspěvky od uživatelů* (4659), *Prelinger Archiv* (2000), *Sport* (300), *videohry* (3447), *Vlogy* (1751), *Mládež* (445). Každá z těchto sbírek je dále dělena do kategorií.

Audio

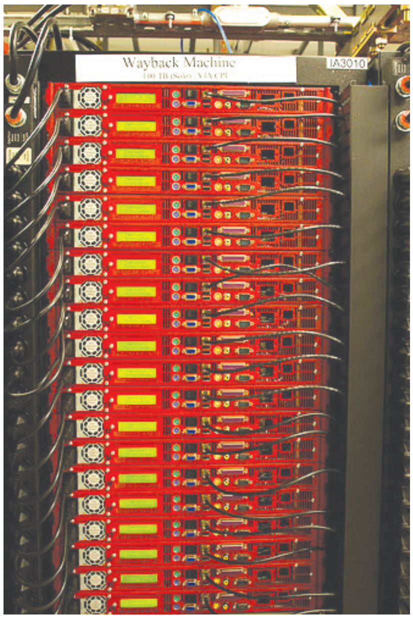
Sbírka 132 771 nahrávek hudby, poezie, přednášek, rozhlasových programů i nahrávek od jednotlivých uživatelů obsahuje tyto dílčí sbírky (v závorce počet položek): *Audio-knihy a poezie* (1302), *Počítače a technika* (442, přednášky), *Živé koncerty* (41420), *Hudba a umění* (9772), *Zprávy a společenské události* (4238), *ne-anglické nahrávky* (326), *od uživatelů* (56 864), *Podcasts* (1359), *Rozhlasové programy* (1700), *Spiritualita a náboženství* (1202, přednášky).

Texty

Sbírka 187 368 textů obsahuje tyto dílčí sbírky (v závorce počet položek): *Americké knihovny* (63 062), *Kanadské knihovny* (44 745), *Univerzální knihovny* (30 445), *Open Source* (od uživatelů, 3324), *Projekt Gutenberg* (20379), *Dětská knihovna* (2531).



Obr. 6. I nalezenou zvukovou nahrávku si můžete poslechnout nebo stáhnout do PC



Obr. 7. Data Internet Archivu jsou ukládána ve stovkách PC serverů

Použitá technika

Většina materiálů *Internet Archive* je uložena na téměř tisícovce upravených (levných) PC serverů x86 s operačním systémem Linux. Každý z počítačů má 512 MB RAM a více než 1 TB paměťového prostoru na pevných discích ATA. Počítače jsou v zásuvném provedení do stojanu (*rack*), viz obr. 7.

V současnosti je k dispozici paměťová kapacita asi 3 PB (3 000 000 GB) a průběžně se plynule rozšiřuje. Spotřeba elektrické energie je asi 60 kW na 1 PB.

CHLADIČE PROCESORU

Časopis *Computer* zveřejnil v únoru důkladný test chladičů pro procesory do PC. Protože je to pro mnoho lidí aktuální téma, obzvláště při snaze dostat ze svého počítače co nejvíce, seznámíme vás stručně s chladiči, které v tomto testu uspěly nejlépe.

Bylo testováno celkem 14 chladičů, zřejmě nejpopulárnějších a nejčastěji prodávaných na našem trhu. Byly hodnoceny podle výkonu (40%), hlučnosti (40%) a ergonomie (20%). Podrobný popis testu a jeho technické parametry najdete v časopisu *Computer* a na webových stránkách *www.zive.cz*.

Nejlépe hodnocených 8 chladičů bylo v tomto pořadí:

1. *Noctua NH-U12F*
2. *Thermaltake Big Typhoon*
3. *Scythe Shogun*
4. *Zalman CNPS9700NT*
5. *Asus Silent Square Pro*
6. *Titan Amanda*
7. *Aerocool The Dominator*
8. *Arctic Cooling Freezer 7 Pro*

Noctua NH-U12F

Velmi tichý chladič rakouského výrobce s optimalizovanou geometrií lopatek (*Straight-Blade-Design*) a magneticky centrovanými samomaznými ložisky. Chladič je konstruován jako věž s teplovodnými trubičkami (*heatpipe*).

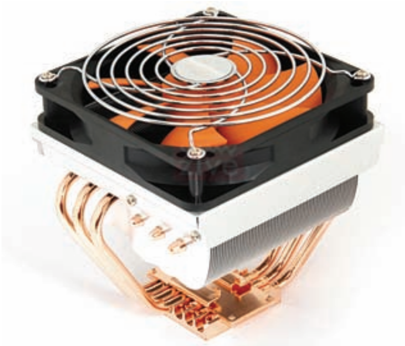


Chladič Noctua NH-U12F

Otáčky:	800 až 1200
Hlučnost:	8 až 17 dBA
Váha:	790 g
Rozměry:	126x94,5x151,5 mm
Ventilátor:	120x12x25 mm
Patice:	775/754, 939, 940, AM2
Přibližná cena:	1400 Kč

Thermaltake Big Typhoon

Univerzální chladič pro procesory *Intel* s neobvyklou pasivní částí. Hliníková žebra spojují s měděnou základnou teplovodné trubičky. Instalace je složitější. Jeho výhodou je, že tok vzduchu chladí účinně všechny součástky v okolí patice procesoru.



Chladič Thermaltake Big Typhoon

Otáčky:	1300
Hlučnost:	16 dBA
Váha:	813 g
Rozměry:	103x122x122 mm
Ventilátor:	120x120x25 mm
Patice:	478, 775/754, 939, 940, 462
Přibližná cena:	1000 Kč

Scythe Shogun

Velmi kvalitně zpracovaný chladič se speciálním tepelným pásem (*heatlane*), procházejícím do kruhu od měděné základny okolo hliníkových žeber zpět k základně. Technologie je patentovaná a údajně účinnější, než běžné teplovodné trubičky. Komplikovaná instalace v libovolné orientaci zajišťuje silný tlak na procesor a tím i dobrý přenos tepla.



Chladič Scythe Shogun

Otáčky:	700 až 1600
Hlučnost:	20 až 32 dBA
Váha:	790 g
Rozměry:	123x98x147 mm
Ventilátor:	120x120x25 mm
Patice:	478, LGA775/754, 939, 940
Přibližná cena:	1700 Kč

Zalman CNPS9700 NT

Vějířovitá konstrukce s ventilátorem uprostřed a třemi teplovodnými trubičkami od světoznámé firmy *Zalman*. Precizně provedená jemná a měkká měděná žebra jsou choulostivá a je třeba opatrného zacházení. Kuličkové ložisko zvyšuje životnost ale také hlučnost chladiče.



Chladič Zalman CNPS9700NT

Otáčky:	1250 až 2800
Hlučnost:	19 až 35 dBA
Váha:	764 g
Rozměry:	90x124x142 mm
Ventilátor:	110x110x25 mm
Patice:	775/754, 939, 940, AM2
Přibližná cena:	2300 Kč

Asus Silent Square Pro

Stylový výkonný chladič s pěti dvojitými teplovodnými trubičkami s ventilátorem umístěným neobvykle uvnitř chladiče. Přes část žeber tak vzduch nasává, přes druhou část jej vyfukuje. Jeho součástí je kvalitní elektronická regulace s displejem do 3,5" pozice počítačové skříně.



Chladič Asus Silent Square Pro

Otáčky: 2500
Hlučnost: 31 dBA
Váha: 745 g
Rozměry: 120x105x146 mm
Ventilátor: 90x90x25 mm
Patice: 478, 775/754, 939, 940, AM2
Přibližná cena: 1500 Kč

Titan Amanda

Hliníkový chladič s Peltierovým článkem 50 W s osmi teplovodnými trubičkami – polovina jich odvádí zbývající teplo pod termočlánkem, druhá polovina ochlazuje jeho vnější plochu. K provozu chladiče je zapotřebí dodaná PCI karta do PC. Vzhledem k váze chladiče se hůře zajišťuje jeho pevná poloha v počítači a při nešetrném zacházení s počítačem se může „utrhnout".



Chladič Titan Amanda

Otáčky: 1500
Hlučnost: 20 dBA
Váha: 1035 g
Rozměry: 170x95x140 mm
Ventilátor: 92x92x32 mm
Patice: 775/754, 939, 940
Přibližná cena: 2500 Kč

Aerocool The Dominator

Hliníkové žebrování propojují s měděnou základnou tři tlusté teplovodné trubičky. Chladicí vzduch dodává extrémně velký ventilátor o průměru 140 mm. Dobře chladí i své okolí na základní desce, ve skříni ale zabere hodně místa.



Chladič Aerocool The Dominator

Otáčky: 1200
Hlučnost: 21 dBA
Váha: 650 g
Rozměry: 155x140x100 mm
Ventilátor: 140x140x20 mm
Patice: LGA775/754, 939, 940
Přibližná cena: 1100 Kč

Arctic Cooling Freezer 7 Pro

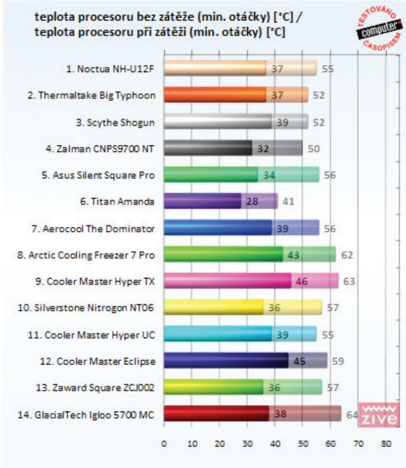
Švýcarský chladič s výjimečně dlouhou záruční dobou (6 let) s velmi snadnou montáží. Kombinuje v sobě měď a hliník se třemi dvojitými teplovodnými trubičkami. Ventilátor má keramická ložiska.

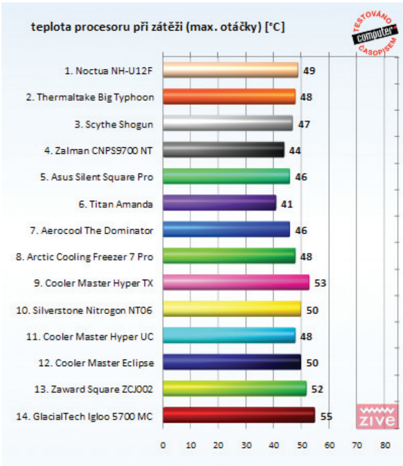


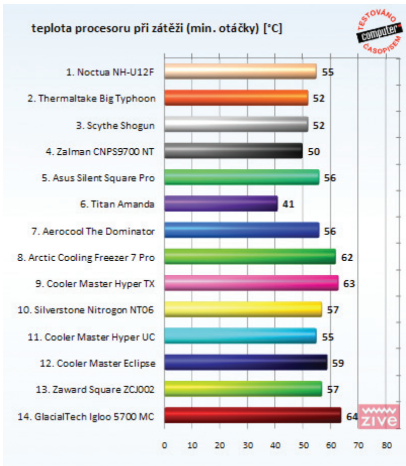
Chladič Arctic Cooling Freezer 7 Pro

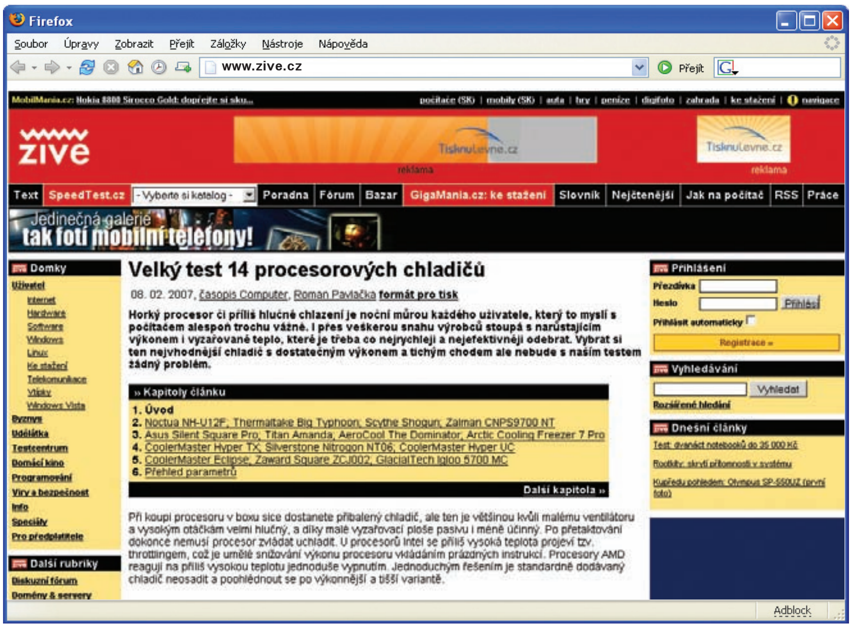
Otáčky: 300 až 2500
Hlučnost: 35 dBA
Váha: 520 g
Rozměry: 127x58x104 mm
Ventilátor: 107x96x44 mm
Patice: 775
Přibližná cena: 500 Kč

A na závěr pro informaci několik výsledků z testů časopisu ***Computer***:









*Podrobný popis a výsledky testu popisovaných i dalších chladičů najdete na **www.zive.cz***

TISKOVÝ SERVER

V prostředí malé kanceláře ale i domácnosti s více počítači, propojenými do počítačové sítě, je praktické, aby tiskárna byla snadno dostupná z kteréhokoliv počítače bez přenášení a přepojování kabelů. Lze toho snadno dosáhnout připojením tiskárny přímo k počítačové síti a k tomu se používá zařízení nazývané *tiskový server* (print server).

Je to malý přístroj, obsahující potřebnou elektroniku (v podstatě je to malý počítač), konektor (nebo více konektorů) pro připojení tiskárny a konektor pro připojení do počítačové sítě. Po správném nastavení síťových adres a nainstalování ovladačů tiskárny do všech počítačů, které budou chtít tisknout (to by se muselo udělat tak jako tak), lze potom tisknout běžným způsobem výběrem tiskárny v menu *Tisk* té aplikace, s kterou právě pracujete.

Jako příklad popíšeme tiskový server *D-Link DP-300U* (stojí asi 2000 Kč). Je schopen přes počítačovou síť obsluhovat až 3 tiskárny a má za tím účelem dva paralelní porty (IEEE1284) a jeden port USB 2.0. Jsou na zadní straně přístroje (viz obrázek) a spolu s nimi tam je ještě napájecí konektor pro 5 V a konektor RJ45 pro připojení do počítačové sítě. Na přední straně přístroje je 5 indikačních LED – signalizují zapnuté napájení, připojení k počítačové síti a aktivitu portů USB, LPT1 a LPT2.

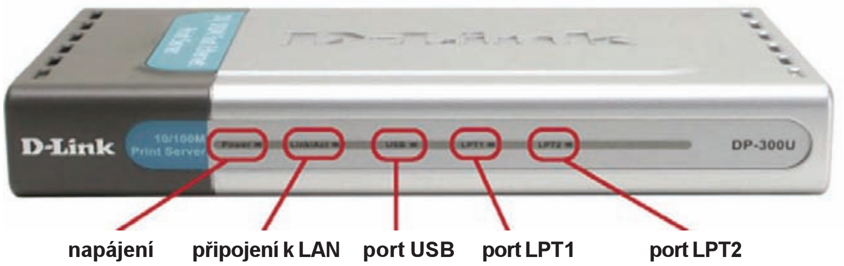
Tiskový server nejen zajišťuje tisk z kteréhokoliv počítače, připojeného k síti, ale v případě více souběžných požadavků ho i organizuje, tj. seřadí dokumenty odeslané k tisku do „fronty“ a postupně je posílá na připojenou (požadovanou) tiskárnu. Zabudované paralelní porty jsou obousměrné vysokorychlostní a umožní tak i tisk na rychlých laserových tiskárnách.

Tiskový server se může k počítačové síti připojit protokolem *TCP/IP* (nejčastěji), *NetBEUI* nebo *Apple Talk* a spolupracuje se všemi běžně používanými operačními systémy – Windows (všechny verze), UNIX, Linux, NetWare, MacOS, IBM LAN Server ad. Je podporován protokol *NWay*, umožňující automaticky zjistit a nastavit přenosovou rychlost.

Všechny funkce tiskového serveru a parametry všech jeho portů pro připojení tiskáren lze pohodlně nastavovat ve webovém rozhraní, tedy z internetového prohlížeče kteréhokoliv z připojených počítačů. Kromě toho to lze udělat i protokolem *Telnet*. Při každém znovuzapnutí si tiskový server automaticky otestuje všechny své funkce a případné zjištěné nedostatky dá najevo prostřednictvím indikačních diod na předním panelu. Přístup k nastavení serveru můžete ochránit heslem. Kompletní nastavení lze pak i zazálohovat.

Síťová adresa tiskového serveru se dá nastavit manuálně i automaticky ze serveru DHCP. Přenos dat lze zabezpečit šifrováním WEP 64 nebo 128 bitů. Server se dá nastavit tak, že odešle na uvedenou mailovou adresu zprávu, kdykoliv se jeho stav změní. Lze toho využít jak pro běžnou kontrolu, tak např. pro zjištění, zda už je všechno vytištěno. Pokud výrobce vydá pro přístroj nový firmware, lze ho do přístroje nahrát.

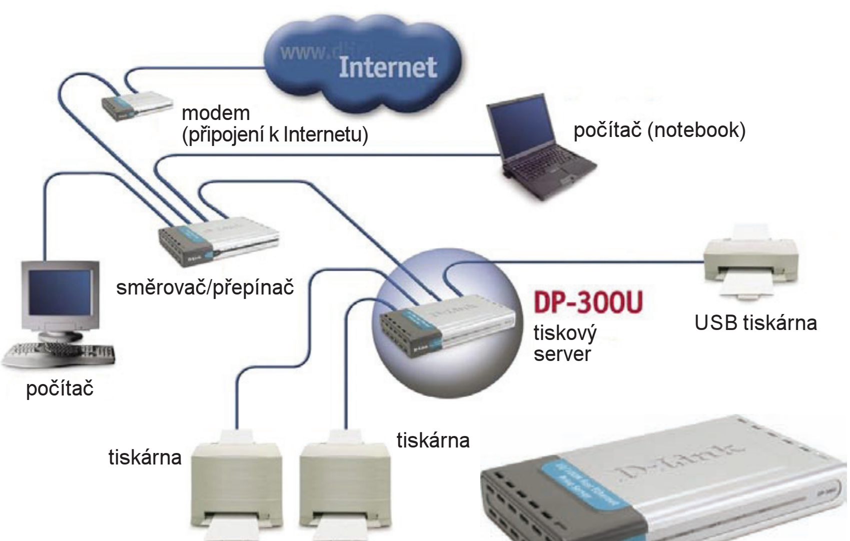




Tiskový server D-Link DP-300U – konektory na zadní a indikační LED na přední straně



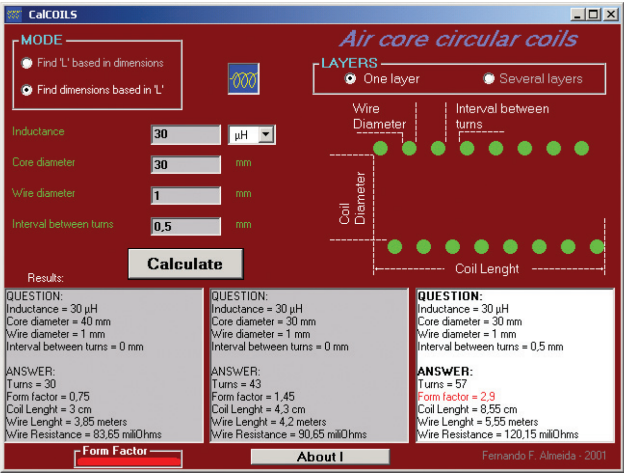
Pohodlné nastavení z webového rozhraní

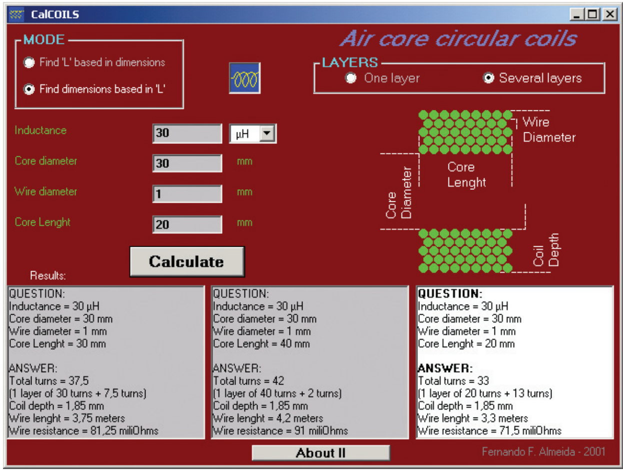


Příklad připojení tiskového serveru do počítačové sítě

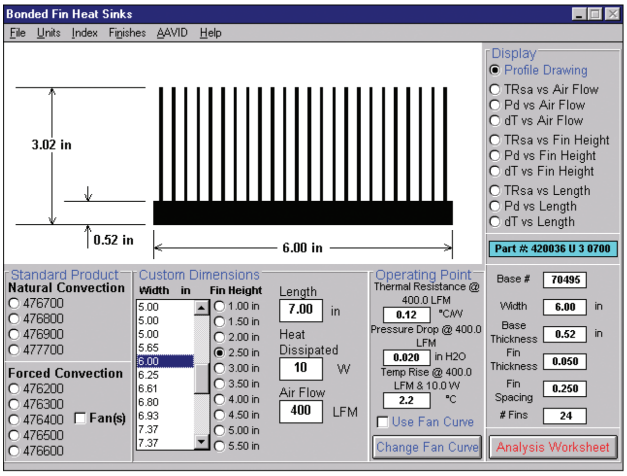
SOFTWARE PRO ELEKTRONIKU

Existuje množství volně dostupných (zdarma) programů, které usnadňují návrh různých elektronických obvodů jednoduchými i složitějšími výpočty. Postupně vás s některými seznámíme.





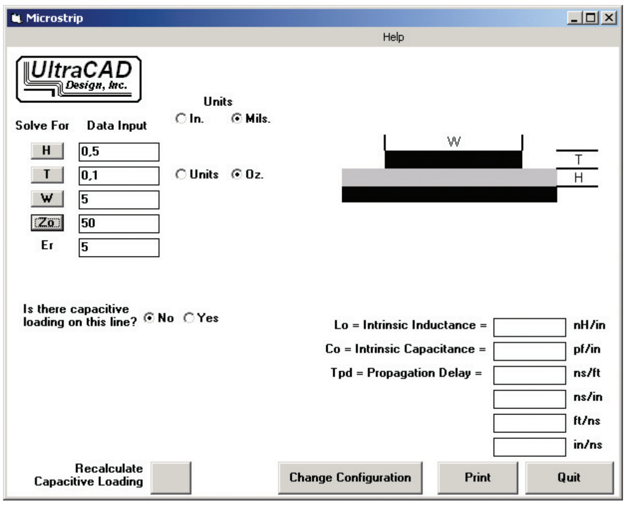
Calcoil je program pro výpočet jednovrstvé i vícevrstvé vzduchové cívky. Lze počítat v obou směrech, tzn. určit indukčnost konkrétní vzduchové cívky z jejích rozměrů a počtu závitů, i navrhnout rozměry cívky a počet závitů pro požadovanou indukčnost. Používá se vzorec $L = 4\pi\ 10^{-4}\ N^2\ R\ \{[\log_e(1+\pi F)]+[1/(2{,}3+1{,}6/F+0{,}44/F^2]\}$, kde N je počet závitů, R poloměr cívky, F form faktor cívky (poměr poloměru cívky k její délce) a L její indukčnost. Zadává se průměr cívky, průměr vodiče a vzdálenost mezi závity u jednovrstvé cívky nebo délka vinutí u vícevrstvé cívky. Program *Calcoil* si stáhnete v souboru *calcoil.zip* (1 MB) z webové adresy *www.tech-systems-labs.com/program-files/calcoil.zip*.

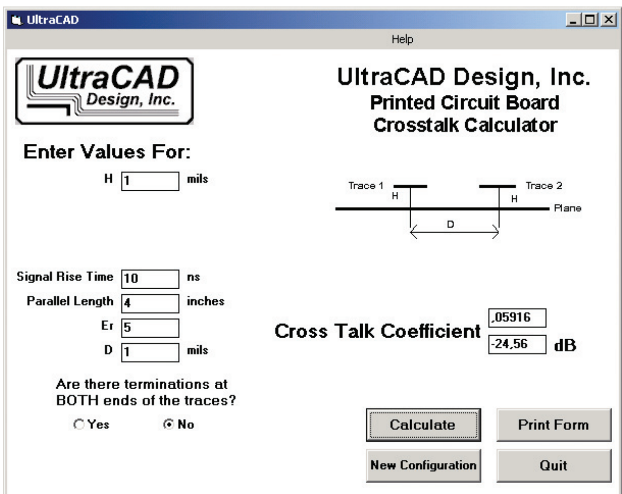


Program **Cool Cat** společnosti *Aavid* je určen k návrhu chladičů pro polovodičové součástky. Zadáte tepelnou charakteristiku polovodiče, který chcete chladit, zvolíte typ chladiče a další parametry a program vypočítá potřebné rozměry chladiče. Podrobný návod k práci s programem v souboru *Help* vám se vším poradí. Program *Cool Cat* si stáhnete v souboru *coolcatv20c.zip* (2,6 MB) z webové adresy *www.tech-systems-labs.com/coolcatv20c.exe*.

Program **PCB Transmission Line Calculator** od firmy *UltraCAD* počítá nejrůznější parametry páskových vedení na deskách s plošnými spoji. Stáhnete si ho v souboru *ultraclc.zip* (275 kB) z webové adresy *www.tech-systems-labs.com/ultraclc.zip*.

Program **PCB Crosstalk Calculator** rovněž od firmy *UltraCAD* počítá tzv. přeslechy mezi jednotlivými vedeními na deskách s plošnými spoji. Stáhnete si ho v souboru *ultra_ct.zip* (261 kB) z webové adresy *www.tech-systems-labs.com/ultra_ct.zip*.





TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

MoGo Dapter

MoGo Dapter je adaptér *Bluetooth* přes USB ve velmi miniaturním provedení (10 x 18,5 x 10 mm). Jeho hlavní výhodou tak je, že z notebooku příliš nevyčnívá a může tam proto zůstat zasunutý, aniž hrozí jeho ulomení nebo vyvrácení. Je vybaven pro *Bluetooth standard 2.0 EDR* a USB 2.0, rychlost přenosu dosahuje až 3 Mb/s. Pracuje v kmitočtovém pásmu 2400 až 2483,5 MHz, citlivost přijímače je -80 dBi, zabudovaná anténa má zisk 2 dBi a dosah 10 m. Adaptér je napájen 5 V z konektoru USB a odebírá z něj okolo 35 mA, v „uspaném“ stavu jenom 0,26 mA. Podporuje všechny operační systémy Windows a vyrábí ho společnost *Newton Peripherals*.



Bluetooth adaptér MoGo Dapter

Cooler Master Elite 330

V poslední době velmi oblíbená skříň na PC. Jejími přednostmi jsou bezešroubková montáž, perforovaný čelní panel skříně pro lepší chlazení, vestavěný omývatelný prachový filtr, pevná konstrukce a moderní styl. Skříň je vyrobena ze zastudena lisovaného pozinkovaného ocelového plechu 0,6 mm a váží 6 kg. Má rozměry 486x203x413 mm a je určena pro základní desky typu ATX a micro-ATX. K dispozici jsou 4 místa pro jednotky 5,25", 2 externí a 5 skrytých pro jednotky 3,5". Na předním panelu jsou konektory pro USB, mikrofon a audio výstup. Do skříně lze zabudovat dva ventilátory o průměru 120 mm. Cena bez zdroje je asi 1000 Kč.



Počítačová skříň Cooler Master Elite 330

Přepínač KVM-0407

Přístroj KVM-0407 umožňuje ovládání 4 počítačů z jedné konzole (klávesnice, myš, monitor). Jednotlivé počítače jsou připojeny kabelem USB a monitorovými kabely VGA. Kromě ovládání a monitoru lze k přístroji připojit až 3 USB zařízení a sdílet je tak mezi všemi čtyřmi připojenými počítači. Lze přepínat třemi různými způsoby – hardwarovými tlačítky na přístroji, klávesovými zkratkami na klávesnici a ovládacím softwarem na obrazovce. Přepínač podporuje monitory VGA s rozlišením až 2048 x 1536/85 Hz. Cena na našem trhu je asi 2300 Kč.



Přepínač KVM-0407

Špiónek

Pod názvem *l'espion S* si můžete koupit takovýto malý špionážní fotoaparát (kamerku). Má maximální rozlišení 640 x 480 pixelů (0,3 megapixelu), obrázky může dělat automaticky v nastavených intervalech až do 19 dní. Do vnitřní paměti (asi 8 MB, odhadnuto podle následujících parametrů) uloží až 150 snímků 640x480 nebo 310 snímků 320x240, nebo video se zvukem v délce až 30 vteřin při 30 snímcích za vteřinu, nebo až 12 minut samotného zvuku. K počítači se připojuje přes USB, je napájen jednou baterii AAA, má rozměry 57x38x13 mm a stojí 89 USD.



Špionážní fotoaparát l'espion S



Video brýle iTheater

Japonská firma *Mikimoto Beans* uvedla na trh videobrýle pro připojení k přenosným přehrávačům. Dva TFT displeje mají rozlišení QVGA při poměru stran 4:3 (320 x 240 pixelů) a subjektivní dojem je údajně jako při sledování obrazovky o úhlopříčce 125 cm ze vzdálenosti 2,5 m.

Brýle zobrazí všechny tři televizní normy NTSC, PAL a SECAM. Napájejí je dvě tužkové baterie AA s výdrží asi 6 až 8 hodin (spotřeba 450 mW). Rozměry brýlí jsou 170 x 195 x 35 mm, váha 78 g, současná cena se pohybuje mezi 200 a 350 USD.





Videobrýle iTheater

Modem Merlin XU870

Merlin XU870 je modem od společnosti *Novatel Wireless* určený pro notebooky, v úzkém formátu ExpressCard 34. Umí přenosy v technologiích GPRS/ EDGE/UMTS/HSDPA v pěti kmitočtových pásmech (850/900/1800/1900/ 2100). Podporuje standardní evropské pásmo UMTS 2100 MHz (UMTS FDD), je tedy v ČR vhodný pro síť O2.

Podporuje GPRS třídy 10 (rychlosti 85,6/26,8 kb/s), EDGE až 247 kb/s, při

HSDPA dosahuje přenosové rychlosti až 3,6 Mbit/s, po změně firmwaru údajně až dvojnásobku této hodnoty.

Kostka na vnějším konci ukrývá výklopnou anténu a vícebarevnou informační diodu LED, která mění barvy podle dostupného signálu a jeho typu. Červená barva indikuje problém SIM karty nebo stav, kdy karta není přihlášena do sítě. Zeleně je signalizováno připojení GPRS, fialově EDGE, modře UMTS a žlutě HSDPA.

SIM karta se do přístroje vkládá na spodní straně. Pokud vás vlastnosti navnadily, cena vás odradí – na našem trhu činí 9400 Kč.



Modem Merlin XU870

USB paměti

Popularita a klesající cena USB pamětí (tzv. *memory sticks*) nutí výrobce vymýšlet různá zajímavá a atraktivní provedení. Např. holandská společnost *OOOMS* (*www.oooms.nl*) nabízí USB paměti jako dřevěné samorosty (obr. 1) – každý kus je originálem, velikost je přibližně 20 x 20 x 100 mm a vyrábějí se s pamětí 256 MB až 1 GB. Ceny se podle paměti pohybují od 45 do 70 Euro. Lze je koupit i přímo na Internetu a zaplatiti třeba přes *PayPal*.

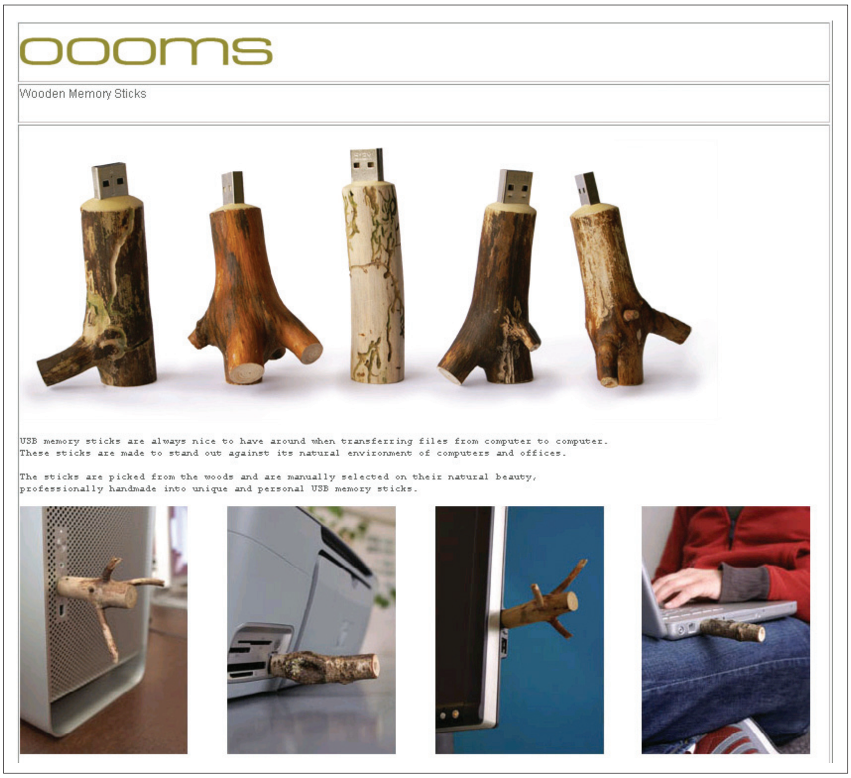
Jedny z nejmenších USB pamětí vyrábí pod názvem *Pocket bit mini* známá společnost *Sony*. Mají šířku USB konektoru a vypadají spíše jako paměťová karta (obr. 2). Dodávají se i s půvabným pouzdrem (vhodný dárek pro ženy). V rozsahu pamětí 256 MB až 2 GB jsou jejich ceny 45 až 135 USD.

Ještě menší je ale *iDisk Diamond* (obr. 3) – vejde se na bříško prstu, má paměť 1 GB, poutko na šňůrku a stojí 99 USD.

Opravdu půvabným dárkem ale může být USB paměť ve tvaru srdíčka k zavěšení na krk (obr. 4), dodávaná v krásné kazetce. Můžete ji své partnerce dát z lásky za pouhých 59 USD.

Poněkud kýčovitě pak už působí *USB suši* (obr. 5), použitelné snad jen jako reklamní dárek firmy vyrábějící opravdové suši ...

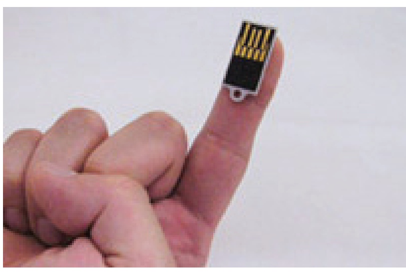
Některé z těchto originálních USB pamětí a další podobné speciality lze koupit na webu *www.dynamism.com*.



Obr. 1. Originální opravdu dřevěné paměti USB najdete na webu www.oooms.nl



Obr. 2. Pocket bit mini společnosti Sony



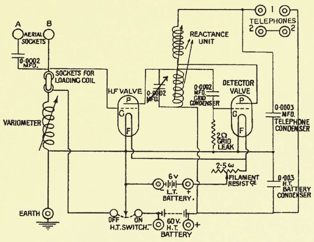
Obr. 3. Úplně nejmenší je iDisk Diamond



Obr. 4. Milý technický dárek pro ženu



Obr. 5. USB suši ...



RÁDIO „HISTORIE“

Mirko, OK1AA, proti nacismu, 1. část

V r. 1939 působil OK1AA jako vedoucí pražského oddělení Kontrolní služby radioelektrické (KSR) v Praze. Po vstupu německých vojsk 15. března ukrývá část radiomateriálu, kterým KSR disponovala, a ničí její jediný inventární seznam majetku.

Ačkoliv ještě nebyl členem žádné odbojové skupiny, nechává v dílnách oddělení vyvinout zařízení, potřebná pro bezpečný provoz tajných vysílačů, např. dálkové zapínání a klíčování krátkovlnného vysílače pomocí miniaturního ultrakrátkovlnného vysílače, aby při případném zaměření hlavního vysílače a jeho zajištění byl radiotelegrafista zcela v bezpečí.

V červenci 1939 navštíví OK1AA poručík Pekař a sonduje, zda by nechtěl aktivně pracovat proti okupantům. Mirko ho informuje o ukrytém materiálu a vyvinutých zařízeních. Následně por. Pekař seznamuje Mirka s vedoucím radiotechnické skupiny ilegální odbojové organizace „Obrana národa“ podplukovníkem Adlerem. Mirko se dává organizaci plně k dispozici a spolu se spolehlivým řidičem KSR Františkem Tomkem předávají organizaci postupně veškerý ukrytý materiál a zařízení.

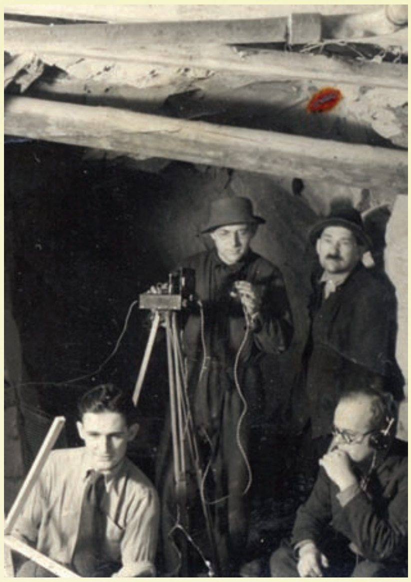
„Obrana národa“ vybudovala vnitrostátní ilegální radiotelegrafickou síť, jejíž stanice byly umístěny zejména v Praze, Brně, Plzni, Táboře, Českých Budějovicích a Mladé Boleslavi. Síť pracovala velmi spolehlivě, ale po řádném vyzkoušení byl její provoz prozatím omezen na nejmenší míru, aby bylo zmenšeno riziko zaměření a prozrazení a síť byla udržována v pohotovosti, až nadejde příhodný okamžik odboje.

Současně s vnitrostátní sítí byl zřízen v Praze zvláštní provozní útvar pro spojení se zahraničím. Tento útvar byl po technické i personální stránce velmi dobře vybaven. S použitím několika vysílačů a přijímačů (včetně dvou HRO) udržoval spojení se zahraničními odbojovými skupinami zpočátku ve Varšavě, pak v Paříži a Londýně.

Mirko zajišťoval přelaďování vysílačů na předem domluvené kmitočty, prováděl na místě drobné opravy a občas se účastnil i vlastního vysílání. Při vážných poruchách vysílačů, kdy nebylo možné opravy a vyzkoušení realizovat na místě, převážel vysílače se svojí manželkou Miladou v dětském kočárku (obr. 2) do bytu na Vinohradech, kde ve své soukromé dílně a laboratoři vysílače opravil a přezkoušel, a opět týmž způsobem je převezli zpět.

Činnost organizace a provoz vysílačů byly velmi uspokojující a vysílače přes pilný provoz a vzdor velkému počtu předaných radiogramů nebyly Němci dlouho zaměřeny, a to zejména díky učiněným technickým protiopatřením.

Bohužel byl v listopadu 1939 jeden ze členů útvaru pro spojení se zahraničím zatčen za účast na vydávání ilegálního časopisu. Během vyšetřování této věci zjistilo gestapo jeho propojení na „Obranu národa“ a vzápětí zatýká několik členů organizace, mezi nimi i Mirko Schäferlinga, OK1AA (obr. 3).



Obr. 1. Záběr ze skutečného podzemí - - z hornického dolu. V roce 1933 vyvinul Mirko, OK1AA (na snímku uprostřed) signalizační zařízení pro potřeby horníků. Bližší podrobnosti o tomto zařízení nevíme, ale za odměnu dostal mj. památeční hornický kahan. Za několik let nato přišla německá okupace a Mirko se přesunul do podzemí odbojového



Obr. 2. Mirkova žena Milada s malým Jiříkem. V tomto kočárku, na dně pod batoletem, putoval rádiový kontraband

Geheime Staatspolizei
Geheimes Staatspolizeiamt.
IV C 2 – H.Nr. Sch. 7763

Berlin SW11, den 5. April 1940
Prinz Albert-Strase 8

Spital

S C H U T Z H A F T B E F E H L

Vor- und Zuname : S c h ä f e r li n g , Miroslav
Geburtstag und Ort : 17. 11. 05 Prag
Beruf : Elektro – Ing.
Familienstand : verh.
Staatsangehörigkeit : Protektorat
Religion : röm.-kath.
Rasse /bei Nichtariern anzugeben/: ------
Wohnort und Wohnung : Prag – XII., Koruna 96
wird in Schutzhaft genommen.

G r ü n d e :

Er – ~~Sie~~ gefährdet nach dem Ergebnis der staatspolizeilichen Feststelungen durch sein – ~~ihr~~ Verhalten den Bestand und die Sicherheit des Volkes und Staates, indem er – ~~sie~~ sich für die illegale tschechische Widerstandsbewegung "Narodni odboj" betätigt.

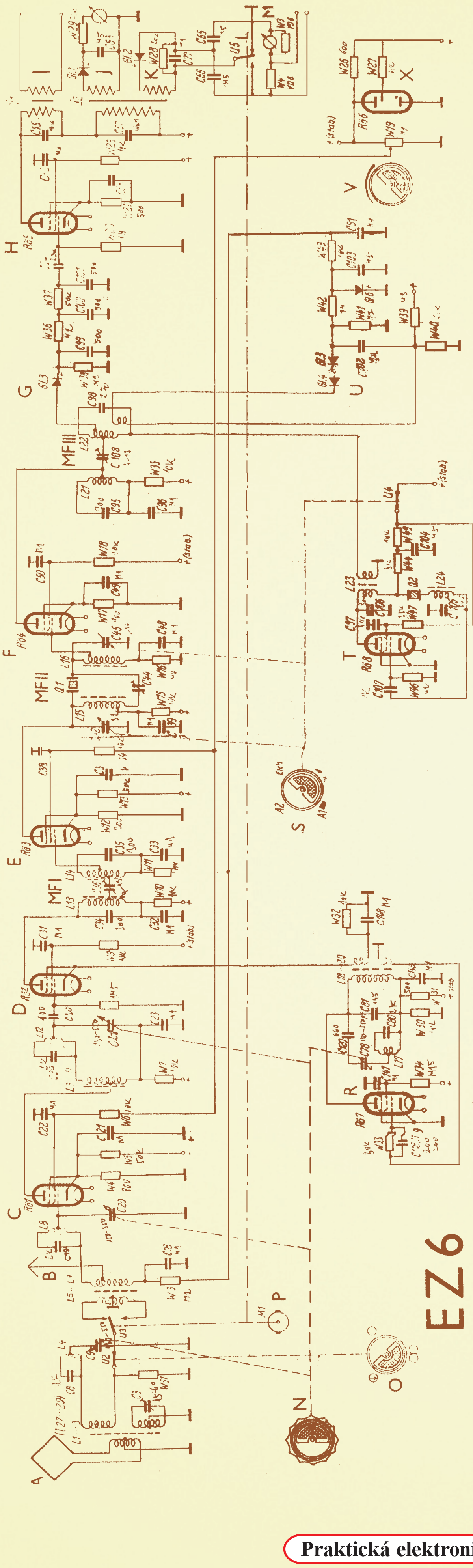
gez.: H e y d r i c h

Obr. 3. Zatykač na Ing. Mirko Schäferlinga, OK1AA, z dubna 1940

Prameny

[1] Dokumenty Vojenského historického ústavu v Praze.

pfm



Válečné přístroje avioniky - radiokompasy EZ6 a FuG16Z

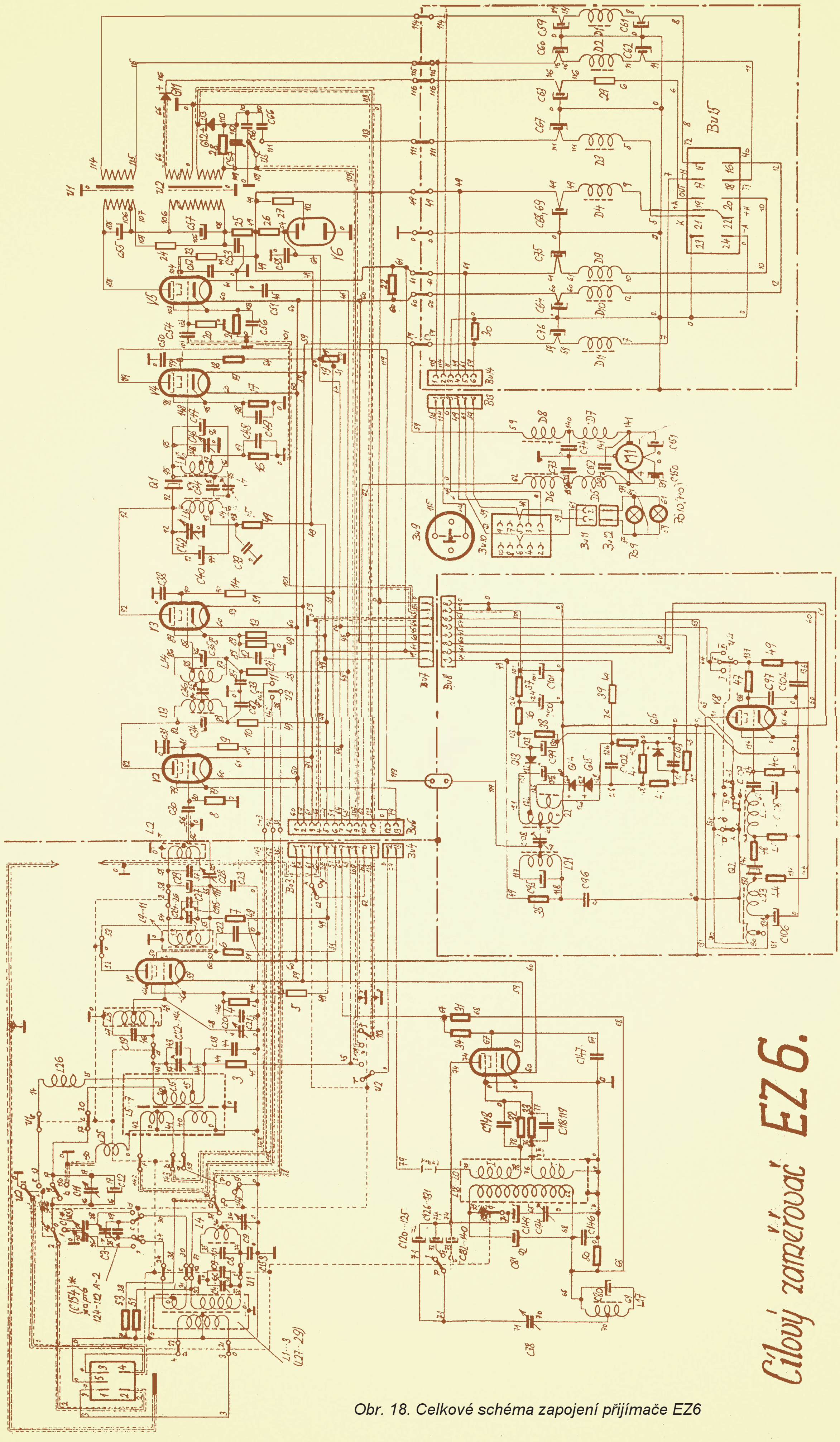
Rudolf Balek

(Pokračování)

*Obr. 17. (Vlevo) Zjednodušené základní zapojení přijímače EZ6. **A** - Otočná, směrová anténa s uzemněným středem. Na vinutí L3 je zapojen prvý mf odlaďovač obvodu C8/L4. Obvod C3/L2 je jen u jedné verze přijímače, vylaďuje rámovou anténu. **B** - Pomocná, všesměrová anténa, impedančně přizpůsobená na sekundární obvod L5 až L7 mřížkového obvodu vf zesilovače s elektronkou Rö1. Primární obvod, vinutí L5 je přepínáno v opačných fázích, střed L5 je uzemněn. Obvod L8/C19 je druhý mf odlaďovač. **C** - Vf zesilovač, preselektor, s elektronkou Rö2 je řízen napětím AVC, podle velikosti vf signálu. Hlasitost se nastavuje změnou napětí stínicí mřížky potenciometrem W19. **D** - Směšovací stupeň s elektronkou Rö2, buzený indukčně z katody z vinutí L18/L20 místního oscilátoru. Na vstupu směšovače je třetí mf odlaďovač, obvod L12/C29. Napětí stínicí mřížky Rö2 100 V je stabilizováno. **E** - První mf zesilovač s elektronkou Rö3. Ta je řízena napětím AVC, buzena impedanční odbočkou na ‚sekundáru' L14. **F** - Druhý mf stupeň s elektronkou Rö4. Elektronka není řízena napětím AVC, napětí stínicí mřížky 100 V je stabilizováno. Mezifrekvenční stupeň MFII má selektivní propust s krystalem Q1 (kmitočet 130 kHz), je protichůdně laděný otočnými kondenzátory na společné ose C42 a C45, ovládající šíři přenášeného pásma od 400 Hz do 2,4 kHz. **G** - Demodulační stupeň s transformátorem MFIII a detektorem s polovodičovou diodou GL3 budící nf koncový stupeň s elektronkou Rö5, a dále se zvláštním vinutím, viz položku „U“. **H** - Koncový stupeň s elektronkou Rö5 se dvěma výstupními transformátory Ü1 a Ü2. **I** - Výstupní transformátor Ü1, sekundární vinutí je pro připojení sluchátek s velkou impedancí. **J** - Druhý výstupní transformátor Ü2, sekundární vinutí je určeno pro měřicí přístroj AFN2 - ukazatel vzdálenosti - měření poměrné síly vf pole. **K** - Druhé sekundární vinutí transformátoru Ü2 s usměrňovačem GL2 pro měřicí přístroj AFN2, ukazatel kurzu. **L** - Přepínač U5, přepínající společně s U3 fázi vstupu a výstupu; **M** - Obvod přístroje AFN2. **O** - Provozní přepínač, nakresleno velmi zjednodušeně: let přímo, všesměrový příjem a zaměřování na minimum. **P** - Motorek přepínání fází, typ GN38, SACHSENWERK. **R** - Místní oscilátor s elektronkou Rö7, napájený stejnosměrným stabilizovaným napětím 100 V. Obvod L17/C80, údajně naladěný na 255 kHz, upravuje souběh. **S** - Přepínač funkcí provozu: A1, A2, cejchování a plynulé nastavení šíře přenášeného pásma. **T** - Druhý oscilátor s elektronkou Rö8 je řízený krystalem Q2 (kmitočet 131 kHz v Heegnerově zapojení. Druhá harmonická dodává cejchovací kmitočet 232 kHz. Umožňuje příjem A1. Výstup oscilátoru je indukčně vedený v sérii na vazební cívku L23 sekundárního obvodu MFIII. **U** - Pozoruhodný stupeň dodávající napětí AVC. Usměrňovač s GL4 a GL5 dostává signál ze zvláštního sekundárního vinutí MFIII - zabraňuje se přílišnému tlumení obvodu. Malé kladné „protinapětí“ z odporového děliče W39/W40 působí proti a udržuje plynulé zpožděné nastavení napětí AVC. **V** - Nastavení hlasitosti potenciometrem W19. **X** - Doutnavkový stabilizátor STV100/25Z, stabilizuje napětí „stab“ pro místní oscilátor a stínicí mřížky mf zesilovače Rö2 a Rö4*

Obr. 18. (Na následující straně) Generální schéma, překreslené neznámým kresličem, přijímače radiokompasu EZ6. Nepatrné změny v kreslení [např. značení elektronek „V“ (VALVO) místo originálního „Rö“ (Röhre) a rezistory bez označení „W“] nejsou podstatné. Změny ve vstupních obvodech vzniklé použitím dvou poněkud odlišných verzí č. 124-112 A-1 a A 124-112 A-2 se snadno zjistí pozorným sledováním zapojení. Kondenzátory C42 a C45 pro regulaci šíře přenášeného pásma mají mít nakresleny protichůdný směr otáčení, jedna šipka symbolu obráceně, a elektronka V6 - stabilizátor, má mít symbol plnění plynem - tečku

(Pokračování)



Obr. 18. Celkové schéma zapojení přijímače EZ6

Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

OSCAR

Nové CubeSaty

O projektech CubeSat jsme referovali již několikrát, např. v PE č. 8/06 a PE č. 2/07. Jedná se o miniaturní družice krychlového tvaru o délce strany 100 mm a s hmotností do 1 kg. Vypuštění dalších sedmi takových pikosatelitů je připravováno na 17. dubna 2007 z Bajkonuru, raketou Dněpr-1. Satelity budou obíhat Zemi po polární orbitě synchronní se Sluncem ve výšce kolem 700 km. Čtyři z těchto družic budou pracovat v amatérských pásmech.

● CP3 byla postavena na kalifornské polytechnické státní univerzitě a bude mít downlink na frekvenci 436,845 MHz, 1200 bps, AFSK, AX.25.

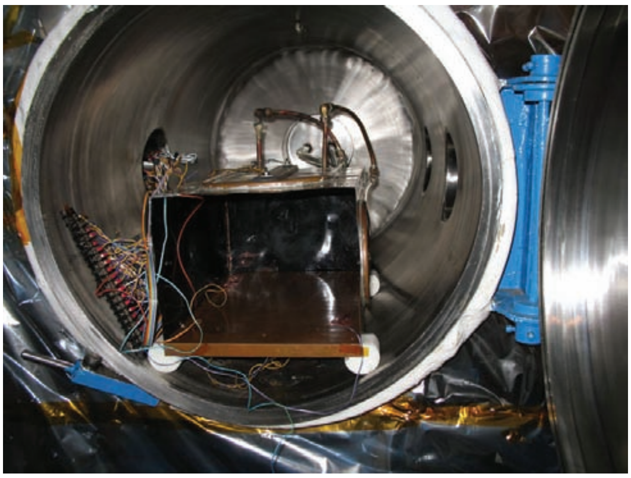
● CP4 je z téže dílny, downlink na kmitočtu 437,325 MHz, rovněž 1200 bps, AFSK, AX.25 (obr. 1). Podrobnější informace jsou na stránce: **http://polysat.calpoly.edu/**

● CAPE-1 byla postavena v Lafayette na univerzitě v Louisianě. Telemetrický downlink bude na frekvenci 435,245 MHz, 9600 bps, FSK, AX.25 (obr. 2). Zdá se, že je to prototyp družice CAPE-2, která bude doplněna kamerou pro snímkování Země. Maják bude vysílat střídavě CW a 9k6 telemetrii v půlminutových intervalech. Specifikaci telemetrie lze nalézt na **http://ulcape.org/wiki/CAPE1_Telemetry**

● LIBERTAD-1 je družice postavená na univerzitě Sergio Arboleda v Kolumbii. Na palubě bude mít digipeater s uplinkem na kmitočtu 145,825 MHz a s downlinkem 437,405 MHz v obou směrech 1200 bps, AFSK, AX.25. Podrobnosti jsou k dispozici na: **http://www.usergioarboleda.edu.co/proyecto_espacial/index.htm**

Společně budou vypuštěny ještě další CubeSaty: Aero Cube-2 postavená v The Aerospace Corporation (downlink 902 až 928 MHz, 9600 bps, GFSK), CSTB-1, s jejíž pomocí chce The Boeing Company ověřovat technologii pro připravovaný obranný nanosatelit (downlink 400,0375 MHz, 1200 bps, AFSK, AX.25) a konečně MAST společnosti TUI. Posledně jmenovaný je vlastně kontejner se třemi pikosatelity, mezi nimiž se rozvine 1000 m dlouhý „kosmický provaz“ a bude zkoumána jeho dynamika, životnost a odolnost vůči kosmickému prostředí (downlink 2,4 GHz, FHSS - rozprostřené spektrum frekvenčním skákáním). Na těchto zprávách jsou zajímavé dvě věci. Jak se zdá, tak renomované firmy zjistily, že testování technologie pomocí CubeSatu může být v některých případech výhodnější (levnější) než pozemní zkoušky v simulovaných podmínkách, a pro radioamatéry je určitě povzbuzující zjištění, že jimi vyvinuté komunikační systémy včetně protokolu AX.25 tyto firmy převzaly a aplikují je i mimo amatérská pásma.

OK2AQK



Obr. 2. Družice CAPE-1 při tepelně vakuové zkoušce



Obr. 1. Družice řady CP z kalifornské polytechniky

Kepleriánské prvky:

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-07	7088.17545	101.53	128.51	0.0012	52.39	307.83	12.53573	-2.8E-7	48109
AO-10	7086.45790	26.77	284.94	0.6055	9.10	358.28	2.05870	4.0E-7	17888
UO-11	7087.57680	98.20	108.70	0.0010	72.61	287.62	14.79536	3.8E-6	23781
RS-10/11	7088.60580	82.92	117.06	0.0013	26.99	333.20	13.72786	2.8E-7	99031
RS-15	7087.62798	64.82	137.20	0.0162	205.09	154.21	11.27552	-3.9E-7	50461
FO-29	7087.96397	98.54	58.41	0.0350	291.30	65.11	13.52929	6.0E-8	52405
SO-33	7088.64824	31.43	315.45	0.0355	92.09	272.04	14.28156	2.5E-6	43987
AO-40	7087.92289	4.95	161.23	0.7989	294.47	5.54	1.25587	6.5E-7	2943
VO-52	7087.38783	97.84	159.90	0.0028	154.72	205.53	14.81287	5.0E-6	10245
PO-63	7088.78689	97.93	149.03	0.0015	31.93	328.28	14.79609	7.8E-6	1159
AO-16	7087.58361	98.20	86.59	0.0012	68.23	292.02	14.31754	-1.3E-7	89701
LO-19	7088.54394	98.18	96.94	0.0013	64.62	295.63	14.31995	1.0E-7	89729
AO-27	7087.47763	98.32	60.91	0.0009	136.05	224.14	14.29203	-4.2E-7	70396
IO-26	7088.44879	98.32	62.94	0.0009	129.89	230.31	14.29449	2.3E-7	70418
PO-28	7087.53425	98.31	63.25	0.0011	108.77	251.47	14.30148	6.2E-7	70428
GO-32	7088.64183	98.42	139.30	0.0002	96.08	264.06	14.23122	-1.5E-6	45284
MO-46	7087.53959	64.56	72.16	0.0025	207.85	152.13	14.83115	1.0E-6	35157
NO-44	7087.90707	67.06	354.29	0.0007	277.35	82.68	14.29476	-1.9E-6	28662
SO-50	7087.16770	64.56	331.02	0.0045	25.06	335.27	14.71242	8.9E-7	22920
CO-55	7088.44009	98.72	97.83	0.0010	327.22	32.84	14.20500	2.3E-7	19415
CO-57	7087.53473	98.72	96.16	0.0010	332.69	27.38	14.20320	3.6E-7	19400
AO-51	7088.55305	98.12	131.94	0.0085	63.66	297.33	14.40560	1.5E-7	14424
CO-56	7088.77349	98.14	141.18	0.0238	193.42	166.07	15.36328	2.7E-4	6122
HO-59	7088.54836	98.30	126.56	0.0232	190.08	169.58	15.44590	4.7E-4	2875
NO-60	7088.58704	51.64	147.76	0.0013	31.27	328.91	15.94864	1.1E-3	1566
NO-61	7087.61706	51.63	155.51	0.0016	28.37	331.81	15.86545	3.3E-4	1534
NOAA-10	7088.10769	98.75	105.22	0.0013	43.97	316.25	14.27320	-1.1E-6	6780
NOAA-11	7088.07793	98.81	178.24	0.0011	258.84	101.16	14.14841	2.5E-6	95482
NOAA-12	7088.07692	98.75	85.46	0.0013	343.94	16.14	14.25525	-1.9E-7	82483
MET-3/5	7087.94855	82.55	59.62	0.0014	51.49	308.75	13.17011	5.1E-7	75084
MET-2/21	7087.59319	82.54	105.86	0.0024	101.36	259.02	13.83616	0.0E+0	68537
OKEAN-4	7088.60321	82.54	10.78	0.0023	150.95	209.30	14.82483	1.3E-6	67226
NOAA-14	7088.31615	99.00	154.05	0.0009	328.89	31.18	14.13708	9.5E-7	63135
SICH-1	7087.84629	82.53	152.42	0.0025	144.14	216.15	14.81466	3.0E-6	62413
NOAA-15	7088.03570	98.53	86.98	0.0010	262.81	97.20	14.24633	1.0E-6	46127
RESURS	7087.76289	98.45	145.44	0.0002	66.10	294.04	14.24131	-1.0E-8	45290
FENGYUN1	7088.80175	98.69	75.69	0.0023	354.80	5.29	14.07451	5.5E-6	40629
OKEAN-0	7087.62371	97.73	93.64	0.0001	47.15	312.98	14.73440	7.5E-7	41363
NOAA-16	7088.07040	99.11	63.65	0.0011	42.02	318.18	14.12414	5.9E-7	33579
NOAA-17	7088.33982	98.59	159.54	0.0011	329.77	30.28	14.23865	9.0E-8	24735
NOAA-18	7088.26892	98.82	30.92	0.0015	132.33	227.92	14.11048	6.0E-7	9558
HUBBLE	7087.84483	28.47	354.01	0.0003	321.77	38.27	15.00212	4.7E-6	72788
UARS	7087.93644	56.98	302.00	0.0098	40.44	320.39	15.47330	9.1E-5	85332
PO-34	7087.84705	28.46	286.45	0.0006	103.63	256.49	15.16957	6.8E-6	46531
ISS	7088.78969	51.63	154.22	0.0015	7.34	97.54	15.78203	2.9E-4	47823
OO-38	7088.51927	100.23	76.43	0.0037	24.35	335.94	14.35800	2.8E-7	37561
NO-45	7088.81574	67.05	351.70	0.0006	291.66	68.39	14.29552	-3.8E-7	28679
UWE-1	7088.27366	98.14	346.47	0.0018	5.34	354.79	14.59481	1.9E-6	7555
CO-58	7088.25498	98.14	346.63	0.0018	5.47	354.66	14.59530	7.0E-7	7543
NCUBE2	7087.65314	98.14	346.01	0.0018	8.64	351.51	14.59690	1.5E-6	6762
NMARS	7088.58058	51.64	146.92	0.0013	25.26	334.91	15.98479	1.8E-3	1556
FCAL	7087.65049	51.63	155.74	0.0017	31.56	328.64	15.85182	2.1E-4	1521
FALCON	7087.85999	35.43	339.60	0.0000	66.49	293.58	15.02664	4.6E-6	296

Počítač v ham-shacku XXXVIII

Modem pro digitální druhy provozu

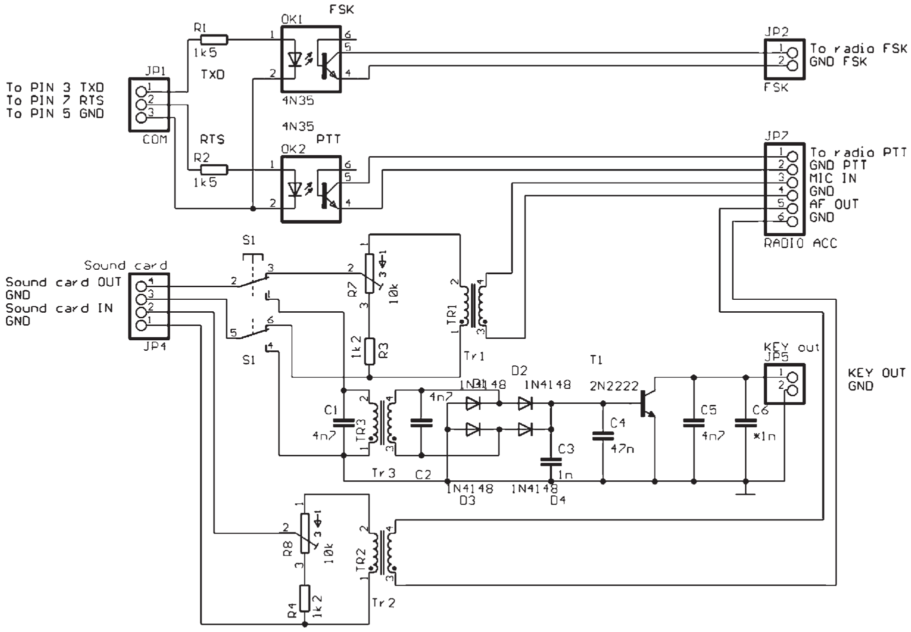
Kromě vedení staničního deníku je jedním z typických použití počítače v hamshacku obsluha periferních zařízení. Většinou jde o modemy, určené pro digitální druhy provozu, obsluha transceiveru, spolupráce s DX clusterem a ovládání anténního rotátoru.

Modem pro RTTY, PSK a všechny další digitální druhy provozu, které lze provozovat pomocí programu, spolupracujícího se zvukovou kartou, ukazuje vedlejší obrázek (obr. 1). Umožňuje vysílat RTTY jak AFSK, tak i FSK a lze ho použít i k vysílání SSB, pokud přehráváme nf signál ze zvukové karty. Dále je možné vysílat i CW z počítače např. z programu YPlog, kde se generují telegrafní značky pomocí zvukové karty. Tento způsob není příliš obvyklý, avšak umožňuje generovat naprosto dokonalé telegrafní značky i velkými rychlostmi, např. YPlog umožňuje vysílat až rychlostí 200 WPM (1000 zn/min), což vyhoví i pro spojení odrazem od meteorických stop. Signál ze zvukové karty je usměrněn můstkovým usměrňovačem, vyfiltrován a přiveden na bázi spínacího tranzistoru, který klíčuje transceiver.

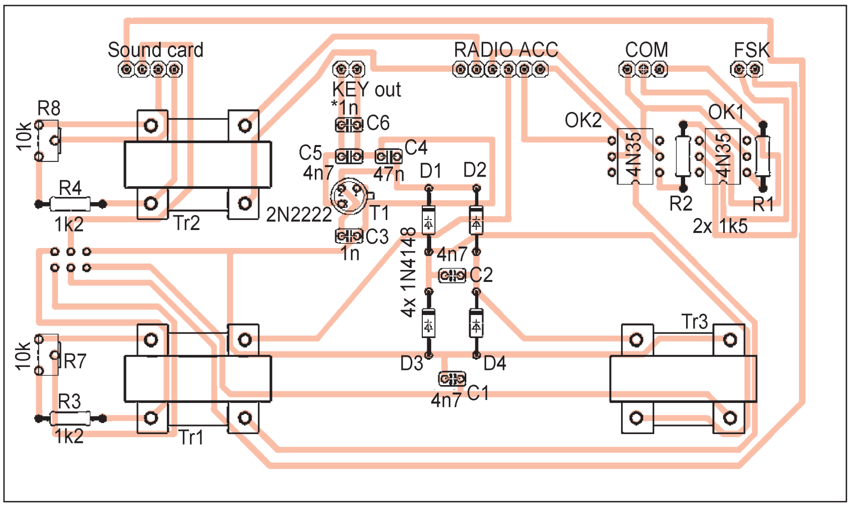
Obvody PTT jsou obsluhovány optoelektronickým vazebním členem, stejně jako klíčování FSK při RTTY. Nízkofrekvenční signál je oddělen transformátorem jak v přijímací, tak i ve vysílací cestě. Součástí signálové cesty je i odporový dělič, umožňující hrubé nastavení úrovně vysílaného i přijímaného signálu. Jemné nastavení, zaručující optimální potlačení intermodulačních produktů, provádíme již v samotném programu a také pomocí nastavení modulační úrovně transceiveru.

Pro RTTY je vždy výhodnější použít klíčování FSK, samozřejmě pokud to transceiver umožňuje. Odpadnou tím problémy s nf modulační cestou, s jejím možným přebuzením a vznikem nežádoucích intermodulačních produktů.

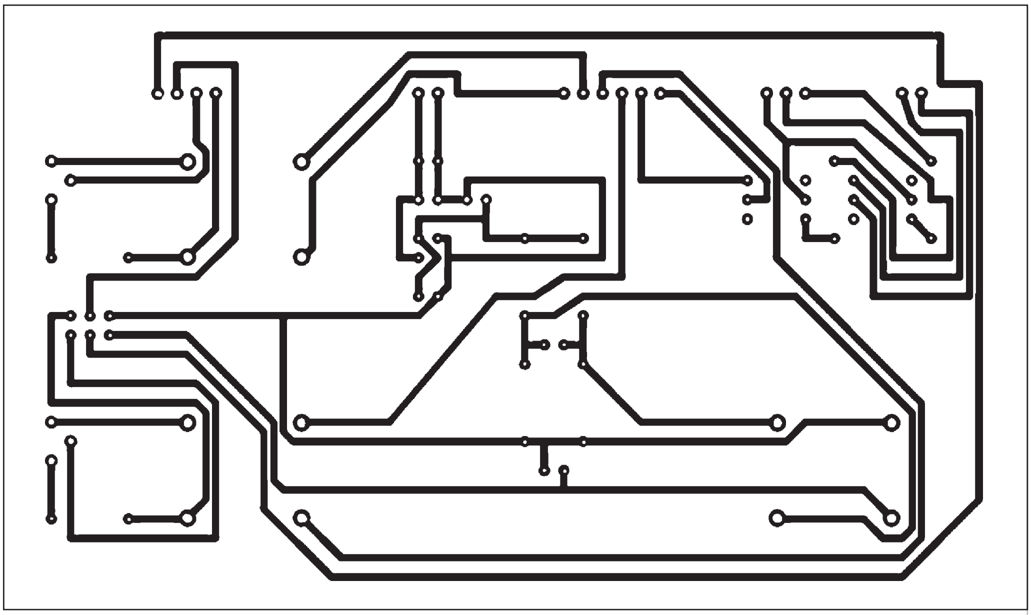
V zapojení nejsou žádné záludnosti, pozornost je třeba věnovat pouze použitým transformátorům. V zapojení jsem použil nf transformátory Neutrik s převodem 1:10, vyhoví však i běžné nf transformátory 1:1 pro impedanci 600 Ω. Optočleny jsou typu 4N35 a jako klíčovací tranzistor lze použít libovolný PNP křemíkový typ. Konstrukce je umístěna na jednoduchém plošném spoji, transformátory jsou k desce přilepeny kapkou vteřinového le-



Obr. 1. Schéma multimode interface pro RTTY, digitální druhy provozu, CW a SSB, navrženého pro spolupráci s programem YPlog



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 3. Deska s plošnými spoji modemu, rozměry 135 x 80 mm (měřítko 1 : 1)

KV

Kalendář závodů na květen a červen (UTC)

14.5.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
19.-20.5.	EU PSK DX	PSK	12.00-12.00
19.-20.5.	King of Spain	CW	18.00-18.00
19.-20.5.	Baltic Contest	MIX	21.00-02.00
20.5.	Aurum Contest	CW/SSB	05.00-07.00
21.-25.5.	AGCW Activity Week	CW/RTTY	00.00-24.00
26.-27.5.	CQ WW WPX Contest	CW	00.00-24.00
1.6.	Digital Pentathlon	PSK	18.00-22.00
2.6.	SSB liga	SSB	04.00-06.00
2.-3.6.	Seanet Contest	all	12.00-12.00
2.-3.6.	IARU Reg.1 Field Day	CW	15.00-15.00
3.6.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
4.6.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
8.6.	Digital Pentathlon	MFSK	18.00-22.00
9.-10.6.	VK/ZL (ANARTS) RTTY	DIGI	00.00-24.00
9.6.	CT National Day	SSB	00.00-24.00
9.6.	OM Activity	CW	04.00-04.59
9.6.	OM Activity	SSB	05.00-06.00
9.-10.6.	GACW WWSA CW DX	CW	15.00-15.00
9.-10.6.	DDFM 50 MHz Cont.	CW+SSB	16.00-16.00
11.6.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
15.6.	Digital Pentathlon	OLIVIA	18.00-22.00
16.-17.6.	All Asia DX Contest	CW	00.00-24.00
17.6.	DIE Contest	MIX	06.00-12.00
22.6.	Digital Pentathlon	HELL	18.00-22.00
23.-24.6.	SP-QRP Contest	CW	12.00-12.00
23.-24.6.	Ukrainian DX DIGI	RTTY+PSK	12.00-12.00
23.-24.6.	Marconi Memorial HF	CW	14.00-14.00
23.-24.6.	King of Spain	SSB	18.00-18.00
29.6.	Digital Pentathlon	THROB	18.00-22.00

Termíny uvádíme bez záruky, podle dosavadních zkušeností a údajů dostupných v březnu t.r. Podmínky většiny závodů v českém překladu jsou uloženy na internetových stránkách **www.aradio.cz**, odkud si je můžete nahrát do počítače a vytisknout. Pořadatelé přesunuli pro letošní rok krátkodobé závody jednotlivými digitálními provozy (Digital Pentathlon) na červen, jejich termíny uvedené v kalendáři jsou ověřeny.

Adresy k odesílání deníků přes internet

(Zkontrolujte adresu před odesíláním na stránkách pořadatelů!)

Aktivita 160: *a160m@crk.cz*
All Asia: *aacw@jarl.or.jp*
ANARTS RTTY: *ctdavies@bigpond.com*
Baltic: *lrsf@lrsf.lt*
CQ WPX: *wpxcw@kkn.net*
DIE: *ea5aen@ea5ol.net*
Digital Pentathlon: *club@dqso.net*
EU Sprint: *eusprint@kkn.net*
GACW WWSA: *uranito@infovia.com.ar*
King of Spain: *concursoshf@ure.es*
Marconi Memorial: *ik6ptj@qsl.net*
Seanet: *g3nom@rast.or.th*
Volta RTTY: *log@contestvolta.it*

QX

VKV

Kalendář závodů na červen (UTC)

5.6.	Nordic Activity	144 MHz	17.00-21.00
7.6.	Nordic Activity	50 MHz	17.00-21.00
2.6.	Závod mládeže [1])	144 MHz	14.00-17.00
2.-3.6.	Mikrovlnný závod [2])	1,3 až 76 GHz	14.00-14.00
2.-3.6.	Memoriál OM3AU	144 a 432 MHz	14.00-14.00
9.6.	FM Contest	144 a 432 MHz	08.00-10.00
9.-10.6.	ATV Contest [3])	432 MHz a výše	18.00-12.00
12.6.	Nordic Activity	432 MHz	17.00-21.00
16.-17.6.	IARU-50 MHz Contest [4])	50 MHz	14.00-14.00
16.-17.6.	HA-VHF/UHF/SHF Contest	144 MHz-1,3 GHz	14.00-14.00
17.6.	ALPE ADRIA Cont.	432 MHz a výše	07.00-15.00
17.6.	AGGH Activity	432 MHz-76 GHz	07.00-10.00
17.6.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	07.00-12.00
17.6.	Provozní VKV aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
18.6.	AGCW Contest	144 MHz	16.00-19.00
18.6.	AGCW Contest	432 MHz	19.00-21.00
24.6.	Contest Veneto	50 MHz	08.00-15.00

[1]) Deníky na OK1MG: *Antonín Kříž, Polská 2205, 272 01 Kladno 2*;
E-mail: *ok1mg@volny.cz*
Paket: *OK1MG @ OK0PCC*
[2]) Deníky na OK1IA: *Jan Moskovský, Čajkovského 923, 500 09 Hradec Králové*;
E-mail: *vkvlogy@crk.cz*
Paket: *OK1IA @ OK0PPL*
[3]) Deníky na adresu OK1MO: *Jiří Vorel, P. O. Box 32, 350 99 Cheb 2.*
[4]) Deníky na OK1CDJ: *Ondřej Koloničný, Sezemická 1293, 530 03 Pardubice*;
Email: *ok1cdj@moravany.com*
Paket: *OK1CDJ @ OK0NAG*

OK1MG

Radioamatérské vysílání z kosmu

V letošním roce slaví kosmonautika několik významných výročí - obzvláště ta ruská. 150 let od narození K. E. Ciolkovského, 100 let od narození slavného raketového konstruktéra S. P. Koroljova a 50 let od vypuštění prvého Sputniku. Kosmické lety nejsou dnes výsadou jen několika vyvolených, kdo má peníze, může být zařazen do seznamu soukromých zájemců o let do vesmíru. Jako posádka vesmírné stanice ISS se již v jednotlivých „směnách“ na stanici vystřídala i řada radioamatérů - např. při 13. výměně posádky měli koncese tři kosmonauté - Markos Pontes, PY0AEB, Pavel Vinogradov, RV3BS, a Jeff Williams, KD5TVQ. Já sám byl přítomen při spojení s ISS při vysílání ze sídla Rady Evropy ve Strasbourgu, když jedním z posádky byl prvý francouzský kosmonaut a jeho protistanicí byla TP2CE.



Obr. 1. Charles Simon, KE7KDP, se učí na trenažéru obsluhovat radioamatérskou stanici

Někteří radioamatéři-kosmonauté jsou obzvláště aktivní - např. Markos, PY0AEB, navazoval spojení s národním muzeem v Rio de Janeiru a s různými školami jak v Jižní Americe, tak v Evropě. Aktivním byl i William McArtur, KC5ACR, již při 12. výměně kosmonautů - ten po přistání prohlásil: „S radioamatérským zařízením, které jsem měl na ISS k dispozici, jsem já sám navázal spojení se 38 školami a bylo zajímavé odpovídat na otázky dětem přímo z paluby ISS.“ Navázal přes 2000 spojení a splnil během pobytu na stanici podmínky několika diplomů.

V dubnu t.r. byl plánován vzlet další posádky se třemi držiteli koncesí. Připravovali se Fedor Jurčichin, RK3DUP, Charles Simon, KE7KDP, a Oleg Kotov jako obsluha RS0ISS. I v minulém roce v dubnu byli na palubě ISS kosmonauti - Pavel Vinogradov, RV3BS, a Jeff Williams, KD5TVQ. Vinogradov pracoval z kosmu již vícekrát, a poněvadž se zajímá hlavně o SSTV, byl prvý na světě, kdo pomocí modifikace starého počítače na palubě pracoval módem SSTV a navazoval amatérská SSTV spojení.

Pokud se i někomu z vás podařilo s některým radioamatérem na ISS navázat spojení a nemáte dosud potvrzující QSL-lístek, je možné se dohodnout s RN3DK, který QSL agendu vyřizuje. Nyní je ve služebním modulu ISS k dispozici kompletní amatérské vybavení pro provoz na KV i VKV, včetně potřebných antén. Možná jste také četli o úmyslu vyslat na ISS špičkového amatéra, vysílat odtamtud i v pásmech krátkých vln a mezinárodní kosmickou stanici ISS vyhlásit za novou zemi DXCC. Je otázka, jak by se podařilo obejít stávající ustanovení DXCC pro uznávání nových zemí, ale již jsme zažili vícekrát jejich úpravu podle přání zainteresovaných! (Ale tato zpráva byla uveřejněna 1. dubna...)

Podle časopisu Radio **QX**

---

pidla. Deska s plošnými spoji má rozměry 135 x 80 mm. Pro tak jednoduchou konstrukci je samozřejmě zbytečně velká, její rozměry jsou přizpůsobeny použité skříňce.

Využití modemu samozřejmě není vázáno pouze na program YPlog. RTTY a ostatní digitální druhy provozu lze přijímat i vysílat pomocí libovolného programu k tomu určeného. Pro vysílání CW lze použít např. příposlech, pokud ho program má a je vyveden ze zvukové karty. Je-li možné nastavit kmitočet příposlechu, zvolíme tón 6 až 10 kHz.

Seznam součástek

R1, R2	1,5 kΩ
R3, R4	1,2 kΩ
R7, R8	10 kΩ
C1, C2, C5	4,7 nF
C3	1 nF
C4	47 nF
C6	1 nF
D1 až D4	1N4148
T1	2N2222
OK1, OK2	4N35
TR1 až TR3	nf transf. Neutrik 1:10

RR

Seznam inzerentů v PE 05/2007